

**Máster en profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato,
Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas, Artísticas y Deportivas**

Especialidad en Biología y Geología

TRABAJO FIN DE MÁSTER

CURSO 2014-2015

Título:

***UNA HISTORIA DE 400
MILLONES DE AÑOS EN 8
CAPÍTULOS***

Autor: Jorge Bajador Pueyo

Director: Ángel Luis Cortés Gracia



**Universidad
Zaragoza**

INDICE.

1. Introducción:	2
2. Selección de los temas para un estudio exhaustivo.	5
3. Ejemplo de aplicación	9
3.1. Título del tema y nivel de desarrollo.	10
3.2. Objetivos	12
3.3. Tipo de actividades	12
3.4. Desarrollo de las actividades	14
3.5. Evaluación	20
4. Conclusiones	25
5. Bibliografía	27
Anexos	30
I. Material para la actividad.	31
Guion salida de campo. Material para el profesor	31
II. Material para el cuadernillo.	40
Muestra de cuadernillo completo.	40
Plantilla de cuadernillo para completar.	56
Material para entregar recortado al alumnado.	72
III Material de evaluación	86
A rellenar por el alumno	86
A rellenar por el docente	87

1. INTRODUCCIÓN

Un gran número de estudiantes universitarios desconoce cuál va a ser su futuro al acabar la carrera que en numerosas ocasiones y desgraciadamente, está muy poco relacionado con la especialidad cursada.

Por ello la necesidad de seguir formándose, renovarse y ser como en lenguaje coloquial se podría decir un *todo terreno*, es necesaria si se aspira a poder conseguir un posible futuro de calidad.

Personalmente, una vez acabada mi licenciatura de Geología hace ya 3 años. Estuve formándome en la educación no formal e informal, a través de cursos para desempleados.

La gran mayoría de esta formación que adquirí durante este periodo tenía un nexo de unión con la actividad docente, la naturaleza y la educación no formal e informal.

Poco a poco, a través de dichos cursos empezaron a surgirme nuevas necesidades de aprendizaje y sobretodo, se empezaron a poner los cimientos sobre una nueva expectativa de futuro que se construía en mi interior, la de poder vincular mi profesión laboral al de la educación docente como profesor de Biología y Geología.

Estas fueron las motivaciones por las que me decanté el cursar el *Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas, Artísticas y Deportivas*.

A lo largo del transcurso de estos 8 meses de duración que ha tenido el máster se han podido abordar numerosos aspectos de la actividad docente, pudiendo el alumnado conseguir una visión global de lo que puede ser la labor profesional del profesor.

Además del trabajo en las instalaciones universitarias, los tres periodos del máster han contribuido a que todos estos aprendizajes realizados durante las clases lectivas tuvieran una justificación y se pudieran aplicar en el aula.

La estructura del *Máster*, claramente, se puede dividir en tres grupos diferenciados, formación general, formación específica y los periodos de prácticas.

Formación general: Esta primera parte se desarrolló a lo largo de gran parte del primer cuatrimestre y a través de una asignatura optativa del segundo cuatrimestre, siendo repartidos los contenidos entre tres asignaturas de carácter obligatorio (*Contexto de la actividad docente, Interacción y comunicación en el aula y Procesos de enseñanza-aprendizaje*) y dos asignatura optativa (*Prevención y resolución de conflictos y Tecnologías de información y comunicación para el aprendizaje*).

Durante este tiempo, la formación obtenida y el trabajo realizado estuvieron centrados en aspectos más de carácter teórico y general. El marco legislativo, aspectos curriculares, conceptos estilo competencias básicas o la propia estructura del sistema

educativo español, son unos ejemplos de la materia impartida a lo largo de esta fase del Máster.

En este periodo, se observó una repetición de los mismos contenidos en varias asignaturas, pero que en vez de ser tratado como un aspecto negativo, se puede valorar muy positivamente, ya que, en primer lugar, se solía tratar de aspectos legislativos que el alumnado de Ciencias no está familiarizado y que, además, aunque cada asignatura era distintas a las anteriores, estas repeticiones hacían ver al alumnado las conexiones entre las asignaturas y la globalidad de los contenidos del total de las asignaturas.

Formación específica: La formación específica para la especialidad de Biología y Geología, ocupó el resto del periodo del Máster (exceptuando los periodos del *Prácticum I, II, III* que serán analizados en un tercer punto).

Todos los contenidos abordados en esta formación quedaron estructurados en 2 asignaturas del primer cuatrimestre (*Fundamentos de diseño instruccional y metodologías de aprendizaje en las esp. de Física y Química y Biología y Geología y Diseño curricular de Física y Química y Biología y Geología*) y en tres asignaturas del segundo cuatrimestre (*Diseño, organización y desarrollo de actividades para el aprendizaje de Biología y Geología, Evaluación e innovación docente e investigación educativa en Biología y Geología y Contenidos disciplinares de Biología*).

Toda esta formación fue de carácter más práctico y participativo por el alumnado, los contenidos que se estuvieron trabajando fueron muy amplios, desde la planificación y el desarrollo de una programación anual para E.S.O. o Bachillerato, de la especialidad en concreto hasta la planificación y el desarrollo de diversas actividades dentro del aula, pasando por un estudio de la innovación en aula, describiendo diversas formas de evaluación tanto de los contenidos como del proceso de enseñanza-aprendizaje, así como también el estudio de los contenidos de la especialidad de biología y geología que menor conocimiento posee el alumnado (las personas que tenían sus estudios universitarios previos en licenciaturas, diplomaturas o grados en próximas a la geología, tuvieron la posibilidad de recibir conceptos de biología y viceversa).

Dado el carácter más práctico de este periodo, los futuros docentes han podido, en numerosas ocasiones, convertir el aula en un laboratorio donde poder poner en práctica distintos “experimentos” a modo de actividades y poder observar la complejidad de la enseñanza formal, el proceso de planificación que conlleva la educación formal y ver desde los puntos de vista (docente y alumnado) el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Periodos de prácticas: A lo largo de la duración de todo el Máster ha habido tres periodos de prácticas (uno durante el primer cuatrimestre y dos, contiguos en el tiempo, en el segundo cuatrimestre)

Sin duda, esta ha sido la fase más valorada por el alumnado (donde me incluyo) ya que en ella se han podido trasladar todos los conocimientos adquiridos en el *Máster* a un aula de instituto y poner en práctica otras habilidades personales no tratadas en el *Máster* pero de gran utilidad en el *Prácticum*.

El primer *Prácticum* tuvo una duración de 2 semanas en el que el objetivo de conocer todos los documentos que rigen la el buen funcionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje, la convivencia en el centro, los órganos de gobierno del centro. En resumidas cuentas, era un primer contacto con un centro educativo donde se debía analizar su funcionamiento, los órganos encargados de ellos y la legislación y documentación que rige el buen funcionamiento de los centros.

Durante los periodos dos y tres del *Prácticum* se tuvo la posibilidad de entrar dentro de las aulas e impartir clases lectivas al alumnado. En mi caso durante las cinco semanas en total que duraron ambo *Prácticum* tuve la oportunidad de dar más de veinte clases lectivas a alumnado de primero y cuarto de E.S.O.

Aquí es cuando te das cuenta de lo laborioso y complicada que es la profesión de docente en la educación formal y que aunque puedas aplicar mucha de la información recibida durante el *Máster*, toda la formación posible nunca es suficiente para estar preparado para realizar una clase, que el docente debe actualizarse día a día y además debe de tener unas dotes de transmisión de conocimiento, empatía con el alumnado, serenidad, autoridad, que no son tratadas en profundidad durante el desarrollo del *Máster*.

En mi caso, todo el periodo de prácticas se realizó en el *I.E.S. Ramón y Cajal*, tratándose de un Instituto público, con unas características, tanto por alumnado como por parte de los/as trabajadores/as que lo hacen, a mi entender, distinto a los demás.

El I.E.S. Ramón y Cajal es un Centro Público de medio urbano, situado en la calle Pignatelli de la localidad de Zaragoza, se encuentra en el límite de la zona establecida por la administración educativa como Zona Centro o 5, con la Zona Almozara – Casco Histórico o 3.

El centro se sitúa en el *Casco Histórico* de la ciudad, un barrio en pleno proceso de transformación, donde coexisten edificios y calles antiguas y deterioradas, con una población, mayoritariamente envejecida y de bajo nivel socioeconómico, en contraste con nuevas viviendas y zonas reformadas que acogen a una población de menor edad y un nivel socioeconómico y cultural de mayor índole.

El nivel socioeconómico del entorno coincide, mayoritariamente, con el nivel socioeconómico del alumnado del centro, aunque sí que es verdad, que una parte del alumnado reside en otras zonas de la ciudad, predominando el barrio de la Almozara.

El *I.E.S. Ramón y Cajal*, solamente tiene adscrito un *Colegio de Enseñanza Primaria, Joaquín Costa*, que es un colegio público, no encontrándose ningún otro Centro de Primaria en las cercanías del *I.E.S Ramón y Cajal*.

La mayor parte del alumnado proviene de dicho centro de primaria, siendo esta circunstancia un problema estructural, teniendo como solución la adscripción de algún otro Centro de Enseñanza Primaria. También hay que destacar que un 15% del alumnado matriculado en 1 de E.S.O. proviene de otros centros, bien por elección propia o remitidos por el Servicio Provincial.

El total de alumnos del centro supera brevemente las 400 personas, y se divide en tres etapas educativas. Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, y Programas de Cualificación Profesional Inicial.

Dada la multiculturalidad que presenta el alumnado (donde están presentes más de 20 nacionalidades) y el poco número de alumnado que existe, que favorece la creación de vínculos personales con el personal docente, existe un clima de convivencia prácticamente perfecto donde los conflictos brillan por su ausencia. Tanto entre el propio alumnado como entre el alumnado y el profesorado.

2. SELECCIÓN DE LOS TEMAS PARA UN ESTUDIO EXHAUSTIVO.

Resulta una tarea complicada el escoger dos actividades de las realizadas durante el desarrollo del *Máster*, ya que han sido numerosas las actividades realizadas y que en mayor o menor medida, no han existido actividades inconexas sino que, por el contrario, la gran mayoría de ellas se relacionaban unas con otras creando así un tejido por el cual poco a poco se iba hilando el conocimiento en las cabezas del alumnado.

Aun así, existen actividades que por su importancia o por su aplicación durante las prácticas han tenido mayor relevancia o para un servidor han sido más importantes que otras. Entre ellas cabría de destacar la elaboración de una *Programación Didáctica Anual de Biología y Geología* y la elaboración de un trabajo sobre el *absentismo escolar centrado en la etnia Gitana*.

Programación Didáctica Anual de Biología y Geología: Quizás esta actividad ha sido la de mayor dificultad de todo el *Máster* y a la vez ha sido la que pueda servirnos de mayor utilidad en el futuro. La actividad fue el punto final de toda la asignatura de *Diseño curricular de Física y Química y Biología y Geología* además de servir casi por completo para la evaluación de la asignatura.

En referencia a la actividad descrita, a lo largo de dicha asignatura se estuvo realizando un estudio de la legislación educativa española actual, la *Ley Orgánica de Educación (LOE)*, como del proyecto de ley de la futura ley educación, *Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE)*, del *Currículo Aragonés* así como

otros documentos oficiales (reales decretos entre otros) de importancia en materia educativa.

En ella el alumnado debía realizar una *Programación didáctica anual* de una de las asignaturas de la especialidad de *Biología y Geología* para un nivel de E.S.O. o Bachillerato determinado.

Aunque haya sido ya aprobada la nueva ley de educación (*LOMCE*), esta programación se realizó con la actual y vigente ley orgánica de educación (*LOE*), ya que además de ser la ley en vigor se desconocía el contenido entero de la *LOMCE* cuando se realizó dicha programación.

Dada su complejidad y extensión en número de páginas este trabajo fue de una elaboración muy compleja, ya que no solo se debe hablar de los aspectos curriculares del curso en cuestión sino que se debe hacer un análisis global sobre materia educativa, justificando el marco legal y legislativo, las características del centro educativo y su entorno, las características de la etapa, contribución de la materia a la adquisición de competencias básicas, criterios de evaluación y contenidos mínimos de todos los cursos de la etapa; para posteriormente, pasar a describir la programación didáctica con los objetivos, competencias abordadas, contenidos mínimos, organización, secuenciación y temporalización, procedimientos e instrumentos de evaluación, criterios de calificación, actividades de recuperación, descripción de pruebas extraordinarias y principios metodológicos; para terminar describiendo actuaciones específicas en el aula, como la atención a la diversidad, la animación a la lectura, incorporación de los valores democráticos y medidas para el uso de las tecnologías de la información y comunicación.

Son tanto los contenidos abordados en este trabajo, que deja de ser un trabajo específico para una asignatura y adquiere un carácter global de toda la actividad docente.

Para la realización de la programación ha sido necesario recurrir a los contenidos de todas las restantes asignaturas del primer cuatrimestre (*Fundamentos de diseño instruccional y metodologías de aprendizaje en las esp. de Física y Química y Biología y Geología, Contexto de la actividad docente, Interacción y comunicación en el aula y Procesos de enseñanza-aprendizaje Prevención y resolución de conflictos*) para conseguir llegar a describir el análisis global que se pedía.

A nivel personal, existe un antes y un después de la realización de este trabajo. Antes de su realización, personalmente me encontraba perdido, en el sentido que observaba que las clases de las distintas asignaturas tenían aspectos en común pero era incapaz de recoger toda la información y estructurarla en mi interior, pero una vez que empiezas la elaboración de una *Programación Didáctica Anual*, debes usar toda esa información y estructurarla y es cuando todo ese contenido en mi cabeza, que hasta el momento parecía inconexo, va entrelazando nudos y consigues, finalmente una

estructuración del contenido, y lo más importante, una visión global de todos los aspectos de relevancia en la actividad docente.

El carácter oficial que le otorga a este trabajo la profesora Carmen Díez Sánchez, haciendo seguir al alumnado una estructuración válida para la presentación de dicha programación en una oposiciones, va a facilitar el trabajo, en un futuro, al alumnado del profesorado, cuando estos tengan la opción de presentarse a una oposiciones para profesorado de E.S.O. y Bachillerato, ya que, aunque, existe una nueva ley que entra en vigor el curso 2014/15, la gran mayor parte del trabajo ya se tiene hecho con anterioridad y el alumnado solo deberá adaptar dicha programación que ya tiene elaborada a la ley vigente en el momento de la realización de las oposiciones.

Por supuesto que esta actividad tiene relación con el periodo del *Practicum*, ya que en ella se encuentran, por ejemplo, todos los contenidos, metodologías, temporalización y descripción de las unidades didácticas, por lo que su consulta es muy recomendable a la hora de tener que impartir clase en el instituto. Personalmente en momentos de dudas durante el *Prácticum* a nivel de contenido o metodología, me sirvió de utilidad el revisar la *Programación General Anual* y así tener una base en la que a partir de ella trabajar.

Absentismo escolar centrado en la etnia Gitana: Se realizó un trabajo de investigación sobre el absentismo escolar centrado en la etnia Gitana, para las asignaturas de *Contexto de la actividad docente* y *Prevención y Resolución de Conflictos*. Este trabajo fue de carácter grupal, en el que participamos tres compañeras y yo.

Las razones por las que he escogido este trabajo, para su exposición en este apartado del *Trabajo Fin de Máster* ha sido por su elaboración como trabajo cooperativo, la investigación que tuvo que realizar el grupo

- Bibliografía consultada: Destacando la *Memoria de del Programa de Prevención del Absentismo Escolar*, *Programa de Actuación para la Prevención del Absentismo Escolar*; además de artículos relacionados con el tema tales como: Asensio, (2011); Martínez., Cachón, Zagalaz y Molero, (2012) entre otras.

- Entrevistas con diversas asociaciones: Con la Asociación de Desarrollo Comunitario en Áreas de Aragón (ADCARA), con la Federación de Asociaciones Gitanas de Aragón (FAGA) y con la Asociación de Intervención Sociocultural El Trébol (A.I.S. El Trébol)

Además dado, dado el contexto socioeconómico y cultural del centro, la información recopilada en el trabajo fue de interés para el conjunto de los periodos del *Prácticum*.

El carácter cooperativo que tuvo el trabajo, fomentó la interacción entre compañeros/as, el trabajo en equipo, la discusión, el reparto equitativo de las tareas, el debate, y la toma correcta de decisiones.

Todas estas actitudes puestas en práctica durante la elaboración de este trabajo son de relevante importancia dentro de sistema Educativo. El trabajo cooperativo favorece la empatía entre los participantes del grupo, su amplitud de miras además de que otras habilidades interpersonales (como la negociación, el consenso, el respeto, la capacidad para comprender puntos de vista diferentes, la argumentación estructurada...) se van alcanzando si se tiene la ocasión de practicarlos (Domingo, 2008).

Aunque realmente en el trabajo cooperativo puede ser que el esfuerzo personal sea mayor, ya que intervienen varias personas y existe el esfuerzo extra de la negociación, es mucho más enriquecedor para las personas involucradas, además el trabajo cooperativo es considerado más eficaz que el individual (Gavilan, 1999) ya que *potencia las técnicas de investigación e indagación* (favoreciendo la creación de un ambiente de investigación óptimo donde las personas involucradas contrastan y ponen en común sus puntos de vista), *facilita el trabajo autónomo* (impulsando un conocimiento y un dominio de los procedimientos de estudio, indagación y síntesis en el alumnado) y *ayuda al alumnado a que construya su propio aprendizaje* (facilita el que se produzcan los conflictos sociocognoscitivos necesarios para lograr aprendizajes significativos)

A lo largo de la elaboración del trabajo, se tuvo que consultar una amplia bibliografía, teniendo que demostrar capacidad de análisis, de síntesis y de descarte de toda la bibliografía consultada. Además al ser una temática, hasta el momento desconocida por parte de todo el grupo (todos proveníamos de carreras del ámbito científico-técnico) fomentó que esta labor fuera más costosa de lo habitual al tener que empezar desde un nivel bajo de conocimientos en cuanto a absentismo escolar y características de la etnia gitana.

Posiblemente las acciones más enriquecedoras para el grupo fueron las entrevistas que realizamos para poder documentarnos. Tuvimos la ocasión de entrevistarnos con ADCARA responsable a nivel de Comunidad Autónoma del programa de *Prevención del Absentismo Escolar*, con FAGA, entidades que trabajan en el ámbito social, con el colectivo gitano en todos los campos que afectan a su vida cotidiana y a la relación con su entorno y con la A.I.S. *El Trébol*, asociación y centro de tiempo libre en el barrio de Torrero, donde acuden menores que en su mayoría pertenecen a la etnia gitana.

Todas estas entrevistas nos ayudaron para poseer una visión general de todas las partes implicadas y poder valorar desde los distintos puntos de vista las posiciones del problema.

Además, dada la situación geográfica del centro de prácticas, situado en el casco histórico de Zaragoza, con una amplia población inmigrante y gitana, este trabajo me ha

sido muy útil a la hora de observar, distintos comportamientos de estudiantes durante los periodos del *Prácticum*, y además el haber estudiado sobre la etnia gitana, su historia, su particularidades culturales y su alta importancia al concepto de grupo, me han servido para poder comprender las distintas realidades y necesidades que pueden llegar a existir dentro del grupo de alumnado en un aula y poder visualizar el amplio trabajo que queda para poder cubrir las necesidades tanto familiares, sociales como educativas de cada uno de los alumnados.

3. EJEMPLO DE APLICACIÓN.

A partir de 1975, la Educación Ambiental ha experimentado un aumento en su importancia tanto en la sociedad como en los sistemas educativos.

Poco a poco los planes de estudio oficiales han ido recogiendo propuestas y actividades de esta índole (Carrasquer, Gil, Cortés 2006), que junto con diversos colectivos sensibilizados con el medio natural han realizado una labor destacada en la educación de la población en aspectos relacionados con la conservación del medio ambiente.

Sin embargo este panorama de aproximadamente treinta años trabajando hacia la concienciación ambiental de la población, aún no ha recogido sus frutos.

La población en general parece no interesarse por aspectos ambientales o por la propia huella humana en la naturaleza (Carrasquer *et al.*, 2006)

Se debe hacer un esfuerzo, tanto desde las instituciones como desde los propios docentes y centros de enseñanza, para conseguir crear una conciencia ambiental que fomente la sostenibilidad del planeta y de la especie humana, por lo que parece lógico que la didáctica de las ciencias pueda ser el nexo de unión (a través de la creación de programas y actividades de carácter ambiental) entre el saber científico y lo que se debe enseñar en las escuelas e institutos.

Este proyecto pretende ser una pequeña y humilde aportación a ese conjunto de programas y actividades que desde los profesionales de la didáctica de las ciencias se llevan proponiendo a los diversos centros educativos desde hace décadas.

La Unesco declaró en sus directrices encaminadas a reorientar la educación hacia una dirección de la sostenibilidad, que la década entre 2005 y 2014 (Unesco 2005) sería la década de la sostenibilidad, por lo que, también aprovechando esta coyuntura global se ha visto la oportunidad de poder colaborar con tales fines.

El proyecto que se presenta como ejemplo de aplicación, está contextualizado en el ámbito rural y más exactamente en la Comarca de Sobrarbe (Provincia de Huesca), esta contextualización geográfica, junto a que los contenidos abordados son distintos a

los que el tutor del *Prácticum* propuso, han sido los causantes de que no se haya podido aplicar durante el periodo *II* y *III* del *Prácticum*.

Sin embargo, no se duda, de que su formato, metodología, contenidos y nivel de desarrollo no sean los apropiados para que en un futuro este proyecto pueda ser usado en el lugar en el que se encuentra contextualizado.

3.1 Título del tema y nivel de desarrollo.

Este proyecto se titula, “*Una historia de 400 millones de años en 8 capítulos*”, su origen viene determinado por la paradoja existente en los espacios naturales protegidos, de que son visitados y admirados por personas provenientes de fuera del lugar, mientras que en numerosas ocasiones (excepto el sector turístico que vive de ello) estos parajes son prácticamente ignorados por los habitantes de los lugares en los que se ubican.

Este es un problema que se debe solucionar desde la infancia. Los habitantes de los ambientes rurales deben tener el conocimiento de los lugares circundantes de interés natural a sus localidades, para fomentar el mantenimiento de dichos ambientes así como los beneficios culturales y económicos que pueden ser desarrollados en estos ambientes.

La *Comarca de Sobrarbe*, es una comarca que se encuentra íntegramente en dominio pirenaico, además dentro de su superficie se ubican el Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido, el Parque Natural de Posets- Maladeta. Dos grandes figuras de protección de la naturaleza de la Comunidad Autónoma de Aragón

Desde las instituciones comarcales, se ha hecho un gran esfuerzo para potenciar la conservación de los ambientes naturales en Sobrarbe, además de realizarse numerosas actividades para fomentar el conocimiento y la conservación del medio natural.

Tal es la importancia que se le quiere dar al medio natural que en 2006 se crea el Geoparque de Sobrarbe con el fin de promover el geoturismo en el Geoparque de Sobrarbe, mejorar la calidad turística ligada al patrimonio geológico, el fomento de la conservación, investigación y la divulgación de la geología de la comarca y la educación y difusión medioambiental en relación con los recursos geológicos del Geoparque (Belmonte, 2011).

Desde la creación del Geoparque, comandada desde la propia *Comarca de Sobrarbe*, se han realizado innumerables actividades, cursos, seminarios.... Para potenciar los fines anteriormente descritos. Sin embargo, la gran afluencia a dichas actividades suele ser gente no autóctona de Sobrarbe, la cual o no residen ahí o carecen de vínculos familiares en ella.

Por ello se ha observado la necesidad de fomentar dichas actividades desde los centros educativos, de la *Comarca de Sobrarbe* para que las futuras generaciones de montañeses conozcan desde su infancia y adolescencia el valor del medio natural circundante, que coincide con uno de los objetivos marcados para los Geoparques

reforzar el sentido de pertenencia de los habitantes hacia su territorio (Simón, Catana y Poch, 2011).

No olvidemos que los oficios tradicionales del Pirineo siempre han estado muy ligados al medio natural, y son los propios montañeses, los que dependen del buen estado de dicho medio para poder realizar sus actividades diarias.

A través de la *Orden del 9 de Mayo de 2007 del Boletín Oficial de Aragón* (BOA) por la que establece el currículo aragonés de Educación Secundaria, este proyecto se adecúa a los contenidos del primer curso de la etapa de E.S.O. dentro de la asignatura de *Ciencias de la Naturaleza*.

Los contenidos a tratar en este proyecto se encuentran ubicados en el bloque 2 y 3 de dicha asignatura:

Bloque 2. Materiales terrestres

V. La geosfera

Clasificación de minerales y rocas: características que permiten identificarlos.

Importancia y utilidad de los distintos grupos de minerales.

Observación y descripción de las rocas más frecuentes en la Tierra.

Utilización de claves sencillas para clasificar minerales y rocas. Minerales y rocas comunes en Aragón.

Importancia y utilidad de las rocas. Explotación de minerales y rocas.

Principales explotaciones de rocas y recursos mineros en Aragón.

Introducción a la estructura interna de la Tierra. Principales métodos utilizados para conocer el interior terrestre.

Bloque 3. Los seres vivos y su diversidad

XI. El valor de la biodiversidad. Problemática actual

Importancia medioambiental de la biodiversidad. Problemas medioambientales que afectan a la misma. Consecuencias de la pérdida de biodiversidad.

La protección y conservación de la biodiversidad.

Espacios protegidos. Los Parques Naturales y los Parques Nacionales.

XII. La vida a lo largo de la historia terrestre. Los fósiles

Idea general sobre los principales períodos de la historia terrestre.

El registro fósil. Los fósiles como documentos históricos.

Visión general de la historia de la vida sobre la Tierra.

3.2. Objetivos.

Los objetivos didácticos que se quieren conseguir con este proyecto son los siguientes:

- Acercar a los escolares el medio natural cercano a su hogar.
- Conocer la historia geológica del Parque Nacional de *Ordesa-Monte Perdido*.
- Identificar los factores del modelado del terreno y las formas resultantes en el

Parque Nacional.

- Concienciar a mantener el equilibrio entre los espacios naturales y las actividades-humanas propias de la vida montañesa.

- Promover la importancia del patrimonio geológico en la *Comarca de Sobrarbe*.

Además todos estos objetivos y el proyecto en sí, gira en torno a uno de los temas transversales de la educación en valores democráticos como es la *Educación Ambiental* cuyo objetivo es ayudar a la población a estar informada sobre las cuestiones ambientales y, sobre todo, lograr formar unos individuos competentes y responsables, deseosos de intervenir, de forma individual o colectiva, para lograr y/o mantener un equilibrio dinámico entre calidad de vida y calidad del medio ambiente. (Hungerford y Peyton, 1992.).

3.3. Tipo de actividades.

Según Sanmartí (2002), las actividades didácticas son un conjunto de acciones planificadas por el profesorado que tienen como finalidad promover el aprendizaje de los alumnos en relación con determinados contenidos. A través de ellas se favorece la comunicación entre tres polos: el del saber (ciencia escolar), el del que enseña y el del que aprende. Además esta autora comenta la importancia de la diversificación de actividades ya que este hecho contribuye a la motivación de los estudiantes y favorece que cada uno de ellos encuentre sus propios caminos o vías para aprender.

Además, el ofrecer una diversificación de actividades, resulta muy enriquecedor tanto para el alumnado como para el profesor, ya que:

- El alumnado carece de las mismas motivaciones e intereses.
- El no realizar siempre las mismas actividades genera interés y favorece la disposición a abordar los contenidos de la actividad
- El docente puede observar cómo reacciona cada alumno en función de la metodología observada y así poder detectar problemas didácticos de fondo en el alumnado que pudieran quedar ocultos en función de la metodología usada.

En base de los objetivos antes marcados para este proyecto, con la finalidad de que el alumnado consiga superarlos y a través de los saberes adquiridos durante la asignatura de diseño, organización y desarrollo de actividades para el aprendizaje de Biología y Geología, impartida por los profesores A. Cortes García y M.J. Gil Quílez, se han preparado una serie de actividades tanto dentro como del aula como fuera del aula a modo de salida de campo.

Las salidas de campo en la educación formal, constituyen una actividad de aprendizaje fundamental en la que la interacción entre conocimientos, habilidades y actitudes alcanzan su máxima expresión al enfrentarse al estudio de objetos, fenómenos y problemas reales en el medio natural (Morcillo y Bach, 2011).

Aunque el uso de las salidas de campo, como recurso didáctico, es una práctica habitual, en numerosas ocasiones (Jaén y Bernal, 1993), se encuentran desconectadas conceptualmente del resto de contenidos de la asignatura, y también es muy frecuente, que dichas salidas de campo no se centren en las cualidades naturales del entorno al centro educativo sino que el grupo se suele desplazar a lugares lejanos que poco o nada tienen que ver con los ambientes naturales del lugar de residencia del alumnado.

Poco a poco, el uso de las salidas de campo, es un recurso que se está implantando en los centros educativos, pero debe estar contextualizado dentro del currículo educativo y, prioritariamente, se debería tratar más los ambientes naturales circundantes a la ubicación del centro ya que existe mayor posibilidad que esos ambientes sean más conocidos para el alumnado, se sienta representado por ellos y así tener una mayor responsabilidad e interés hacia adquirir conocimientos de dichos medios y a fomentar la conservación de dichos ambientes naturales.

García, (1994), establece que las salidas de campo para tratar aspectos geológicos cuyo objetivo es crear aprendizajes significativos, además de existir un contexto curricular que las avale, deben poseer un desarrollo secuencial correcto (trabajo antes de la salida, durante y después de esta).

Lo pretendido con este proyecto es que además de atraer al alumnado hacia el conocimiento y la conservación del ambiente natural que lo rodea, que las salidas de campo no solo sean una isla de conocimiento dentro de un año académico sino que se encuentren contextualizadas y sea posible trabajar los contenidos de la salida antes,

durante y después de esta en el aula, creando un lazo de conexión entre la actividad fuera del aula y el trabajo diario dentro del aula.

García, (1994), pone énfasis en la necesidad de que el alumnado haya trabajado algún contenido de la salida de campo anteriormente a que esta se produzca, además, propone que el docente debe responder a 3 preguntas para saber que contenidos previos deben ser tratados en el aula con anterioridad a la salida.

Las preguntas son las siguientes:

¿Qué Conceptos necesita el alumno conocer antes de salir al campo?

¿Qué Principios Geológicos hay que conocer?

¿Qué Teoría Geológica hay que tener en cuenta?

Y posterior a la excursión, el alumnado debe realizar alguna actividad, memoria o trabajo en el aula, para demostrar los conceptos adquiridos en la salida.

En consecuencia con lo anteriormente descrito, en el proyecto que aquí se describe existen tres tipos de actividades:

Actividades previas: En este apartado quedará englobada toda la actividad docente previa a la salida de campo en la que además de dar a conocer el proyecto se impartirán los conocimientos científicos al alumnado con el objetivo de prepararlo para la salida de campo.

Salida de Campo: Es la actividad más importante del proyecto, donde el alumnado podrá aplicar todo aquel conocimiento impartido en el aula a una región natural con el fin de comprobar todo proceso y fenómeno geológico que es imposible demostrar dentro del aula.

Actividad posterior: Es la última parte del proyecto, en el que el alumnado deberá demostrar que ha alcanzado los objetivos curriculares del proyecto realizando una actividad que pondrá a prueba sus conocimientos.

3.4. Desarrollo de las actividades

A lo largo de este apartado, se quiere describir en qué ha consistido cada uno de los distintos grupos en los que se han clasificado las actividades del proyecto.

Actividades Previas: Se necesitaran tres sesiones, de 50 minutos cada una, para la realización de este grupo de actividades. Cada sesión será independiente de las restantes.

Durante la primera sesión, el docente realizará una breve introducción del proyecto en el que debe quedar reflejadas todas las actividades que se van a realizar. A continuación el docente impartirá una sesión magistral en el que abordarán los siguientes contenidos:

nº	Contenidos
1	Los espacios naturales protegidos de Aragón.
2	El Parque Nacional de Ordesa y Monte-Perdido.
3	Aspectos geológicos de interés de la <i>Comarca de Sobrarbe</i> .
4	Las rocas químicas, las rocas calizas, los fósiles de Sobrarbe.
5	La génesis de las montañas. Bordes convergentes. Orogenia Alpina, orogenia Hercínica. Los esfuerzos en los materiales. Pliegues y fallas.
6	Erosión, transporte y sedimentación.
7	La geomorfología.
8	El modelado glaciar.
9	El Karst y sus formas.

Temas propuestos para las presentaciones

Durante la sesión, el docente se podrá apoyar de una presentación power point preparada para la ocasión por lo que se necesitará un proyector y ordenador como material para la sesión.

A lo largo de la segunda sesión de trabajo, el conjunto de la clase quedará dividida en grupos de trabajo, en el que cada grupo deberá recopilar información sobre un aspecto determinado de los tratados en el tema anterior con el objetivo de profundizar sobre dicho tema y generar una presentación power point, de ocho minutos de duración, para exponer en la siguiente sesión.

Se trata de una actividad de trabajo cooperativo, en el que, como ya se ha descrito en otros apartados de este trabajo, se *potencia las técnicas de investigación e indagación, facilita el trabajo autónomo y ayuda al alumnado a que construya su propio aprendizaje* (Gavilán, 1999) y que cuyo objetivo no es otro que el de construir conocimientos significativos sobre la materia.

Las actividades grupales logran generar una motivación extra en el alumnado (Masingila, Nigam, y Domínguez, 1997), gracias a

La resolución de problemas en grupo posee un carácter más variado, creativo y de mayor asimilación que los esfuerzos realizados individualmente

La interacción con otros alumnos estimula la aparición de problemas, ideas y descubrimientos adicionales.

Los estudiantes pueden motivarse unos a otros para superar y aceptar problemas de mayor complejidad

La motivación para perseverar en un problema se incrementa

Para la realización de esta tarea al alumnado se le proporcionará una serie de manuales de divulgación científica de los que deberá extraer la información para la elaboración de las presentaciones.

Los manuales de los que el alumnado deberá extraer la información son los siguientes:

<i>Título</i>	<i>Autor</i>	<i>Editorial</i>
Guía de visita del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido	Martínez Rada, B. Murlanch Marquina, L. Viñuales Cobos, E.	O. A. Parques Nacionales
Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido. Guía Geológica	Robador Moreno, A. Caracavilla Urquí, L. Samsó Escolá, J.M	Anayet
Guía de campo de los fósiles de Sobrarbe. Invertebrados y plantas	Cardiel Lalueza, J.	Centro de estudios del Sobrarbe
Geomorfología Climática	Gutiérrez Elorza, M.	Omega

Manuales a usar para la preparación de las presentaciones

Si algún grupo lo considerase necesario, podrán consultar información adicional en la red o en la biblioteca del centro, para ello será necesario disponer de un aula de informática con ordenadores y acceso a internet.

Si el trabajo no se terminara durante esta sesión, cada grupo tendrá la posibilidad de continuar en horario extraescolar, con el fin de terminar la presentación power point.

La temática de las presentaciones será la siguiente:

El Parque Nacional de *Ordesa y Monte Perdido*. Historia y elementos naturales característicos.

Las rocas del Parque Nacional de *Ordesa y Monte Perdido*

La historia geológica del Parque Nacional de *Ordesa y Monte-Perdido*

El glaciario del Parque Nacional de *Ordesa y Monte-Perdido*

Los fósiles de Sobrarbe del Cretácico Superior y Terciario. Principales reinos y filums.

En la tercera sesión, cada grupo expondrá sus presentaciones con el fin de que el conjunto global de la clase pueda adquirir unos conocimientos globales que le sirvan de base para poder observar y valorar el contenido científico de la salida de campo.

Salida de Campo. Esta sesión, consistirá en un recorrido entre el parador de Pineta y los Llanos de La Larri, recorrido ubicado íntegramente en el Parque Nacional de *Ordesa y Monte Perdido*. Será una salida de campo con diversas paradas explicativas, en las que el alumnado, además de plasmar las explicaciones, esquemas, gráficos, de cada parada, en un cuaderno de campo, podrá interactuar con el medio físico, observando los procesos geológicos y sus formas resultantes en el medio natural.



Llanos de La Larri

La duración total de la actividad será de aproximadamente 5 horas, siendo el docente el que vaya controlando el tiempo y el ritmo de la actividad. En los anexos a este documento se encuentra el material para el docente para dicha salida. En él aparece descrito íntegramente el itinerario, con la explicación geológica de cada parada.

El docente se apoyará con una pizarra blanca y rotuladores, para ir sintetizando en ella las explicaciones dadas y ayudarse de croquis, esquemas y dibujos si fueran necesarios.

La propuesta de paradas a realizar y los conceptos a ser explicados se detallan a continuación (ver ANEXO I):

Nº	Nombre de la parada
1	Derrubios de la Estiva.
2	EL valle en Artesa
3	Los Lapiaces de la cascada
4	Las molasas.
5	La cascada de La Larri
6	La morrena lateral.
7	El glaciar de Monte Perdido.
8	Depósitos glaciolacustres de Los Llanos de La Larri
9	La ventana tectónica de La Larri

Paradas propuestas para la salida de campo

El itinerario transcurre de forma íntegra por una pista forestal habilitada para la circulación de vehículos autorizados por el Parque Nacional de *Ordesa y Monte Perdido*. En el caso de que algún alumno, por ejemplo con movilidad reducida, no pudiera realizar el itinerario a pie, cabe la posibilidad de ponerse en contacto con el

Parque Nacional de *Ordesa y Monte Perdido* para solicitar la autorización de circulación de un vehículo adecuado para la ocasión.

Para el desarrollo de esta actividad, será necesario la contratación de un autobús escolar, para cubrir el trayecto, de ida y vuelta, desde el centro educativo hasta el *Parador de Pineta*.

Actividad posterior: Esta sesión tendrá se desarrollará en el aula del centro educativo. El trabajo tendrá un carácter individual y autónomo, en el que el alumnado deberá hacer uso de todos los conocimientos adquiridos para completar de forma correcta un cuadernillo donde se plasmará la historia geológica del Parque Nacional de *Ordesa y Monte Perdido*.

Para completar dicha actividad, a cada alumno se le entregará una plantilla del cuadernillo que carece de información científica (en ella solo aparecen los títulos de los capítulos/episodios, los recuadros de las fotografías y la longitud de los párrafos que relatan la información científica) y dos sobres que en su interior albergan, primero toda la información científica, de todos los capítulos/episodios de la historia geológica del Parque Nacional de *Ordesa y Monte Perdido*, en forma de párrafos individualizados; segundo, todas fotografías individualizadas que aparecen en el cuadernillo (ver ANEXO II).



Portada y Contraportada del Cuadernillo

Al final de cada párrafo, existe un número que marca el lugar del párrafo en un capítulo determinado, con el objetivo de que el alumnado, una vez identifique el capítulo del párrafo correspondiente a través del contenido científico que contiene, le resulte más sencillo ordenarlos en dichos capítulos; así habrá 8 capítulos en los que al final del párrafo se podrá observar el número uno, señalando el principio de uno de los capítulos del cuadernillo.

Previo al inicio del taller, el docente deberá haber recortado todas las fotografías y los párrafos e introducirlos en dicho sobres diferentes, para que el alumnado se los encuentre de una forma desordenada e individualizada y no tenga que perder tiempo en la preparación del material.

El alumno, gracias a las anotaciones de campo y a la clase teórica, deberá de descubrir el orden de los párrafos, para que tengan cohesión lingüística y científica y colocar las fotografías en el lugar que correspondan.

El docente, servirá de medio de ayuda, para resolver las posibles dudas del alumnado sobre la colocación adecuada del material para rellenar el cuaderno.

Será necesario disponer de pegamento de barra para cada alumno con el propósito de que puedan pegar la información al cuadernillo.

Además durante el transcurso del proyecto se tratarán las siguientes competencias básicas.

Competencia en comunicación lingüística: Durante la excursión el alumnado deberá ir anotando una síntesis de los comentarios y las explicaciones del docente, teniendo que demostrar capacidad de asimilar los conceptos y plasmarlos en una libreta de campo como anotaciones, con cohesión y significado lingüístico.

El material escrito que recibe el alumnado, para completar el cuadernillo se encuentra desordenado, teniéndose que ordenar de una única forma concreta. Para ello debe leer con atención cada fragmento y encontrar el párrafo que, por tema, tipo de lenguaje utilizado y conceptos que se trata en él, sea el adecuado para una lectura correcta y coherente.

Competencia en el conocimiento y la interacción con el medio físico: Toda la actividad gira alrededor de las características físicas del terreno, donde se repasa una amplia geografía del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido, señalando, las causas de su formación así como las claves para poder descifrar la historia geológica de la región pirenaica. Además se observarán in situ todas estas características del medio natural en la excursión que transcurre íntegramente por el dominio del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido, donde el alumnado vivirá una experiencia de contacto con la naturaleza.

Competencia cultural y artística: Durante la excursión, el alumnado deberá realizar esquemas y dibujos de las explicaciones del docente sobre las características físicas del terreno.

En la realización del cuadernillo, el alumnado deberá completar un cuaderno con párrafos e imágenes desordenadas, que deberán colocar con pegamento en su adecuado lugar, para que al final del taller cada alumno haya conseguido un cuaderno donde queda reflejada la historia geológica de este territorio pirenaico así como las formas del relieve de mayor relevancia.

Autonomía e iniciativa personal: El alumnado trabaja de forma individual, teniendo que haber prestado atención a las explicaciones del docente para poder realizar con éxito el taller. Durante la excursión deberán demostrar su capacidad para moverse de forma autónoma por el medio natural.

3.5 Evaluación

La evaluación es considerada uno de los elementos clave del proceso formativo en cualquier nivel educativo (Bosón y Benito, 2005), y también es el utensilio más poderoso de que disponen los profesores a la hora de influir en el modo de trabajo de los alumnos (Gibbs, 2003).

La evaluación del proceso de aprendizaje trata de averiguar hasta qué punto, el alumnado han alcanzado los objetivos de la asignatura (CUSE, 1997).

Existen dos formas generales de tipos de evaluación del proceso de aprendizaje (Caballero *et al.*, 1994), formativa y sumativa.

La evaluación sumativa tiende a dar una valoración numérica y se realiza como colofón final del proceso de aprendizaje.

La evaluación formativa tiende a ser continua y debe proporcionar una retroalimentación tanto a alumnos como a profesores (Benito y Cruz, 2005).

Además tiene como propósitos (Santos, 2006)

a) Informar tanto a los/as estudiantes como al maestro y a la maestra acerca del progreso alcanzado por los primeros.

b) Localizar las deficiencias observadas durante un tema o unidad del proceso enseñanza-aprendizaje, a fin de retroalimentar e introducir los correctivos de lugar.

c) Valorar las conductas intermedias del estudiante para descubrir cómo se van alcanzando parcialmente los objetivos propuestos.

d) Revisar y hacer los ajustes necesarios para propiciar el desarrollo de conocimientos, habilidades y destrezas de los/as alumnos/as. Si la evaluación formativa señala que se van cumpliendo los objetivos, el maestro y los/las alumnos/as tendrán un estímulo eficaz para seguir adelante.

La evaluación, para el docente, debe cumplir una serie de objetivos (Masingila *et al.*, 1997):

Motivar a los estudiantes a que aprendan tanto como puedan

Proporcionar al profesor una información realmente relevante sobre los conocimientos individuales de cada estudiante

Generar datos a los que el profesor pueda asignar una calificación

Para poder realizar una evaluación formativa, que es considerada como más completa que la sumativa, se va a realizar una evaluación de todas las actividades, además se tendrán en cuenta otros aspectos tales como el interés y entusiasmo durante

todas las sesiones, la participación en los diferentes grupos de trabajo, el trabajo en equipo...

Por todo ello, se han dividido las actividades en tres grandes grupos:

Sesiones previas. A lo largo de estas tres sesiones, y sobre todo en las dos últimas sesiones, lo que se pretende valorar, aparte del propio rigor científico a la hora de realizar y presentar las evaluaciones, es la actitud tanto grupal como individual que posee el alumnado a la hora de realizar un trabajo cooperativo.

Además durante la segunda sesión (trabajo por equipos en el aula) el docente tendrá la oportunidad de observar cómo trabaja cada subgrupo y cuál es la aportación de cada componente, pudiendo estimular al alumnado haciendo preguntas a cada grupo para favorecer la reflexión interna en el seno de los grupos (Masingila *et al.* 1997).

Uno de los inconvenientes que se observan en la evaluación de trabajos cooperativos es cómo evaluar el rendimiento individual del trabajo y cómo poder detectar a aquellos posibles componentes que eluden su responsabilidad pero que intentan conseguir la misma calificación que sus compañeros (Jimenez, 2006).

Convertir el rendimiento individual de un alumno determinado en una nota numérica es una tarea complicada, pero cuando se está estimulando el trabajo en grupo, es esencial que el alumnado sienta cierta seguridad en que va a ser avaluado de manera justa e independiente (Jimenez, 2006). Por ello se cree conveniente que en la evaluación de este apartado se tenga en cuenta el resultado final grupal y la responsabilidad individual acarreada por cada miembro del grupo.

A través de la coevaluación se puede llegar a cuantificar la contribución individual de cada alumno al proyecto.

Topping (1998) define la coevaluación como la "disposición en la cual los individuos consideran la cantidad, nivel, valor, calidad o éxito de los productos o resultados del aprendizaje de compañeros de igual estatus", lo que viene a decir, que cada alumno evaluará el trabajo individual de sus compañeros.

Existen dos métodos de coevaluación de proyectos grupales (Lejk y Wyvill 2001): basado en categorías y holístico.

Según estos dos autores, el método basado en categorías, el alumnado deberá evaluar a sus compañeros según una serie de categorías (responsabilidad, adaptabilidad, creatividad, habilidades comunicativas) que combinadas entre sí, darán un único valor numérico que reflejará la contribución individual; mientras que el método holístico refleja una única nota al del compañeros, que marca la impresión global de la contribución individual de ese compañero al grupo. Para este proyecto la nota asignada estará comprendida entre los valores cero y diez.

Para hallar el valor individual de cada alumno bastará con hallar la media de todas las notas recibidas por sus compañeros

Con este valor y con el valor otorgado por el docente para el trabajo en concreto se calculará la nota de este apartado, teniendo en cuenta que a las notas de la coevaluación solo contarán para el 20% de la nota de esta apartado.

$$NAP = NT + 20\%NC$$

NAP = Nota actividades previas.

NT= Nota del trabajo.

NC= Nota media de las coevaluaciones.

Para calcular la nota del trabajo el docente utilizará un Rubrica descrita para la ocasión con el fin de poder evaluar el trabajo como grupo obteniendo el valor numérico de la media de las notas parciales de cada apartado:

Apartado	Excelente (4)	Bien (3)	Suficiente (2)	Deficiente (1)
Contenido científico	Se reflejan todos los aspectos científicos del tema, bien diferenciados que evitan su confusión	Quedan reflejados con claridad todos los aspectos científicos del tema	Faltan parte de los aspectos científicos del tema o no se exponen con claridad	Sin información científica o con escasa información sobre el tema
Estructura de la presentación	Mantiene una estructura coherente y sencilla que facilita la comprensión del mensaje científico	La estructura es adecuada para la presentación	Sigue una estructura correcta pero compleja o no coherente con el tema a exponer	Se presenta la información de forma caótica.
Diseño de la presentación	El diseño es sencillo y facilita la lectura	Presenta un diseño aceptable que no es molesto para seguir la presentación	El diseño resulta o demasiado simple o muy recargado lo que dificulta parcialmente el seguimiento correcto de la presentación	No existe diseño o el escogido es completamente inadecuado entorpeciendo notablemente el seguimiento de la presentación
Participación de los componentes	Todos los componentes poseen el mismo tiempo e importancia en la exposición	Todos los componentes participan de la exposición pero existen miembros con mayor protagonismo	El protagonismo de algún o varios componentes eclipsa el de los demás	No participan todos los componentes del grupo
Claridad en el discurso	Lenguaje oral y corporal claro, conciso y pausado	Expresan con claridad el contenido de la presentación	Pérdida parcial de la transmisión del mensaje científico ya sea por distracciones o por mal uso del lenguaje oral	EL mensaje científico no llega a expresarse con claridad por lo que los oyentes no son capaces de recibirlo

Rubrica para evaluar las presentaciones

Todo este bloque de actividades tendrá una aportación del 30% a la nota final del proyecto.

Salida de Campo: En numerosas ocasiones, aparece la duda de cómo se va evaluar la actividad de campo correspondiente. Por norma general se suelen realizar observaciones de cómo ha participado el alumnado en la salida, o se recoge el cuaderno de campo para corregir las anotaciones realizadas por este (Villaseca *et al.* 1993).

En este proyecto se va optar por la recogida del cuaderno de campo, para poder evaluar el trabajo del alumnado durante esta sesión.

Para ello, en este apartado también se ha preparado una rúbrica.

Apartado	Excelente (4)	Bien (3)	Suficiente (2)	Deficiente (1)
Contenido científico	Se reflejan todos los aspectos científicos del tema, bien diferenciados que evitan su confusión	Quedan reflejados con claridad todos los aspectos científicos del tema	Faltan parte de los aspectos científicos del tema o no se exponen con claridad	Sin información científica o con escasa información sobre el tema
Esquemas	Aparecen todos los esquemas descritos por el docente, bien organizados y estructurados	Aparecen todos o casi todos los esquemas descritos por el docente y en su mayor medida se encuentran contextualizados con el contenido del cuaderno	Existe omisión de algún/os esquema/s descritos por el docente pero en general mantienen el orden y claridad adecuada	No se observan todos los esquemas descritos por el docente, falta claridad en ellos y aparecen desordenados
Dibujos	Los dibujos son fieles a la realidad que representan y se encuentran referenciado en espacio y tiempo	La presentación de los dibujos es correcta y mantienen fidelidad con la realidad a la que representan	Mantienen cierta semejanza a la realidad que representan y en su mayor parte se encuentran referenciados en espacio y tiempo	Se presentan de forma caótica y resulta difícil identificar a los lugares o formas que representan
Orden y estructura	El cuaderno se presenta siguiendo el orden cronológico de las paradas, limpio y con una estructura adecuada	A lo largo del cuaderno se sigue la estructura cronológica correcta de las paradas del día	La información aparece de forma algo desordenada aunque no resulta difícil continuar el orden cronológico de las paradas	La información se presenta desordenada sin seguir ningún orden establecido

Rubrica para evaluar el cuaderno de campo

La calificación de esta actividad se calculará obteniendo la nota media de los apartados y tendrá un valor del 30% en la nota final del proyecto.

Actividad posterior: Hay que recordar que esta actividad es el punto final del proyecto y que el alumnado, a través de los conceptos adquiridos en las sesiones anteriores debe de completar un cuadernillo que se entrega vacío.

La evaluación de esta actividad se realizará en función del grado que consiga el alumnado de consecución del cuadernillo. Pudiéndose calificar el trabajo del alumnado desde un 10 si consiguen completarlo correctamente a un cero si entregarán el cuadernillo igual que lo recibieron.

Este apartado tendrá un valor del 30% en la nota final del proyecto.

Para calcular la nota final del proyecto se tendrá en cuenta las notas parciales de cada grupo de actividades y el 10 % restante se reserva para la actitud del alumnado en el global del proyecto, entendiéndose la actitud como el comportamiento en clase y la participación y no la actitud hacia la ciencia

$$\text{NOTA FINAL DEL PROYECTO} = (30 \cdot \text{NAP} + 30 \cdot \text{NC} + 30 \cdot \text{NAPO} + \text{AC}) / 100$$

NAP = Nota actividades previas.

NC = Nota salida de campo.

NAPO = Nota actividad posterior.

AC = Nota de actitud.

Para poder obtener una calificación positiva en este proyecto, se exigirá una puntuación total superior o igual a cinco, teniendo que haber conseguido en dos del tres partes al menos la misma nota, siendo la nota mínima de la tercera parte igual o superior a cuatro

Aunque siempre es conveniente realizarla, al no haberse puesto en práctica este proyecto, es positivo el realizar también una evaluación del proceso de enseñanza, referido como la actuación del profesorado, teniendo en cuenta aspecto de coordinación, desarrollo y planificación de la labor como docente.

Con esta evaluación se pretende observar las posibles carencias que pudiera poseer el proyecto para modificarlas e intentar añadir mejoras con el fin de que se acople correctamente a las necesidades educativas del alumnado

Para ello se han preparado una serie de cuestionarios tanto para el alumnado como para el docente (ver ANEXO III).

4. CONCLUSIONES

Esta actividad que se ha descrito con anterioridad viene como consecuencia del vínculo emocional que mantengo con la *Comarca de Sobrarbe*, de la que soy asiduo siempre que las obligaciones universitarias o laborales me permiten huir de la ciudad.

Conozco los riesgos que puede conllevar el presentar en el Trabajo Fin de Master una actividad que no se ha puesto en práctica.

El no poder tener unos resultados y reflexiones que analizar puede ser un hándicap a la hora de realizar un trabajo como este en el que gran parte de la memoria gira alrededor de la actividad.

Pero el poder describir un proyecto ubicado en el Pirineo y más en la Comarca de Sobrarbe, hace que todos esos puntos en contra queden en un segundo plano y que en

vez de tomar esta decisión con miedo y expectante, haya sido una toma de decisión valiente e ilusionante.

Y aunque la idea de proponer una salida de campo no sea algo innovador, ya que desde los años 80 existe bibliografía sobre el tema (Morillo y Bach. 2011), la idea de potenciar el patrimonio geológico para los habitantes de una sección dada desde el interior del sistema educativo y más en una región tan emblemática como *Sobrarbe*, me parece que es una innovación, ya que desconozco de ningún proyecto así llevado a cabo en educación en la Comunidad Autónoma de Aragón.

A través de todos los conocimientos adquiridos a lo largo del máster creo que se ha conseguido elaborar un proyecto bien definido y coherente, que se encuentra contextualizado dentro del Currículum Aragonés y que probablemente despierte el interés del alumnado. Lopez. (2004), describe que para que el alumno se encuentre motivado en el proceso de aprendizaje se le debe enseñar contenidos con lógica interna que generen un interés manifiesto o manifestado para este, sin duda el que la actividad esté ambientada en la región del alumnado, favorecerá que este se sienta representado y demuestre mayor interés que al trabajar regiones que nunca ha visitado.

Sin duda, existirán fallos en el proyecto, que muy probablemente no salgan a la luz hasta que sea implantado en algún centro educativo, por ese motivo se ha intentado dotar de una importancia mayor a la coevaluación y la autoevaluación del docente, para a posteriori de su implantación poder detectar dichos errores y realizar mejoras donde sean necesarias.

Otro aspecto que creo que se debería resaltar de dicho proyecto, es que alguno de sus objetivos está íntegramente asociado a un tema transversal para toda la E.S.O. como es el de la Educación Ambiental. Esta cualidad facilita que el proyecto (aunque esté diseñado para primero de E.S.O.) se pueda aplicar, haciendo pequeñas modificaciones, a cualquier curso de la educación secundaria. El itinerario programado como salida de campo, ha sido descrito íntegramente por mí, pero al ser una zona de alto valor geológico, otros ojos científicos podrían observar distintas características en las que trabajar con el alumnado, y por consiguiente, otros contenidos más adecuados a otros rangos de edad.

Viendo el seno de las actividades, pudieran parecer que sea desea alcanzar unos niveles de conocimientos muy específicos y elevados para el rango de edad en el que se está trabajando a lo que hay que recordar que la mayoría de los objetivos están encaminados a crear conciencia, poner en valor y conocer, los recursos geológicos de una zona específica de *Sobrarbe*, por lo que (aunque también se recoge en un objetivo del proyecto) el conocimiento de la historia geológica, puede ser tratado como el hilo conductor del proyecto pero no es el fin último de este.

A lo largo del máster, en alguna ocasión, no se ha encontrado conexión con las distintas asignaturas, esto, sin duda, es debido a que las ciencias de la educación, son una ciencia novedosa para el estudiante de ciencias experimentales, pero sin embargo al

describir este proyecto y a la hora de redactar la memoria creo que puedo afirmar que los saberes adquiridos en las asignaturas del máster han quedado reflejados aquí y que en numerosas ocasiones todos estos conocimientos pasan desapercibidos hasta que reflotan hacia la superficie a la hora de realizar memorias como esta.

Sin duda, es una lástima el no poder haber puesto en marcha este proyecto durante el *Prácticum*. Son muchos los factores que han intervenido en que no se pudiera aplicar total o parcialmente en durante dicho periodo. El primero y más importante es la lejanía geográfica del Instituto con la zona de campo, que hace imposible el poder realizar la salida de campo y volver en un solo día. Además de que los contenidos que el tutor de prácticas había preparado para que impartiera en el *Prácticum II* y *III* carecían de conexión con los contenidos aquí tratados, aspecto que tampoco se considera negativo ya que como futuro docente, en mi práctica profesional, deberé impartir conocimientos que algunos de ellos será amplio dominador de la materia y, por el contrario, también deberé impartir otros conocimientos de los que, a día de hoy, carezco de todos los saberes necesarios para afrontar una clase en un instituto. El haber tenido que impartir conocimientos que no son de mi especialidad, me ha hecho comprender el esfuerzo que hay que hacer, como docentes, para prepararse sesiones que no se dominan por completo.

Aun así, con ese sabor de boca agri dulce, de no haber podido implantar este proyecto, debo decir, que los periodos del *Prácticum* han sido la vivencia más importante durante el *máster* donde todos los conocimientos y saberes adquiridos durante los dos cuatrimestres del *máster* se han podido aplicar, quedando demostrada la importancia de su contenido durante el *máster*.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Asensio Belenguer, A. (2011). Absentismo y abandono escolar. Una aproximación desde la perspectiva de género al estudio de las alumnas de etnia gitana del IES María Moliner. *Acciones e Investigaciones Sociales*, 29, 105-129.
- Belmonte Ribas, A. (2011). Geoparque de Sobrarbe: el patrimonio geológico como factor de desarrollo en el Pirineo español. *I Simposio de Geoparques y Geoturismo en Chile*.
- Benito, A. y Cruz, A. (2005). *Nuevas claves para la Docencia Universitaria, en el Espacio Europeo de Educación Superior*. Madrid: Narcea.
- Bosón, M. y Benito, A. (2005). “Evaluación y Aprendizaje”. *Nuevas claves para la Docencia Universitaria*. Madrid: Narcea, 87–100.
- Caballero, M., Calvo, S., Poded, E., Gonzalez, M.P., Livares, E., Santisteban, A. y Serrano, M.P. (1994). *Didáctica de las Ciencias Naturales*. Madrid: UNED

- Carrasquer Zamora, J. Gil Quílez, M.J., Cortés Gracia, A. Educación ambiental, desarrollo sostenible ¿Mera retórica o son posibles? *II Jornadas de educación ambiental de la comunidad autónoma de Aragón*. Departamento de medio ambiente. Gobierno de Aragón
- Cardiel Lalueza, J. (2009). *Guía de campo de los fósiles de Sobrarbe. Invertebrados y plantas*. Centro de estudios del Sobrarbe. 310p.
- C.U.S.E. (COMMITTEE ON UNDERGRADUATE SCIENCE EDUCATION), (1997). *Science Teaching Reconsidered*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- Domingo, J. (2008). El aprendizaje cooperativo. *Cuadernos de Trabajo Social*, 21, 231-246
- Gavilán, P. (1999) El trabajo cooperativo: una alternativa eficaz para atender a la diversidad. *Aula de Innovación Educativa*, 85
- García, E. (1994). Metodología y secuenciación de las actividades didácticas de geología de campo. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 2 (2, 3), 340-353.
- Gibbs, G. (2003). Uso estratégico de la educación en el aprendizaje. *Evaluar en la Universidad. Problemas y nuevos enfoques*. Madrid: Narcea, 61-76.
- Gregorio Jiménez Valverde Jiménez, G. y Llitjós Viza, A. (2006). Deducción de calificaciones individuales en actividades cooperativas: una oportunidad para la coevaluación y la autoevaluación en la enseñanza de las ciencias. *Revista Eureka. Enseñanza y divulgación científica*, 3 (2), 172-187.
- Gutiérrez Elorza, M. (2001). *Geomorfología Climática*. Omega. 642 p.
- Hungerford, H., Peyton R.B. (1992). Como construir un programa de educación ambiental. Madrid. *Los libros de la Catarata*. 32p.
- Jaén, M., Bernal, J. (1993) Integración del trabajo de campo en el desarrollo de la enseñanza de la geología mediante el planteamiento de situaciones problemáticas. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 1 (3), 153-158.
- Ley orgánica 2/2006 de 3 de mayo de Educación.
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa.
- Lopez Muñoz, L. (2004). La motivación en el aula. *Pulso*, 27, 95-107.
- Martínez Rada, B.; Murlanch Marquina, L.; Viñuales Cobos, E. *Guía de visita del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido*. O. A. Parques Nacionales. 207p.

- Martínez Ramos, M., Cachón Zagalaz, J., zagalaz sánchez N.L., Molero López-Barajas, D. (2012) Los problemas de aprendizaje escolar de los niños gitanos desde la perspectiva del profesorado de primaria. *Infancia, Derechos y Educación*, 2,365-382.
- Masingila, J.O., Nigam, P., Domínguez, A. (1997): Evaluación: una herramienta para enseñar y aprender. Grao. *Publicaciones y libros y revistas de pedagogía*.
- Morcillo, J.G. y Bach, J. Las actividades geológicas de campo en la educación *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 19 (1), 2-3.
- Orden del 9 de Mayo de 2007 del Boletín Oficial de Aragón (BOA) por la que establece el currículo aragonés de Educación Secundaria.
- Prevención del Absentismo Escolar (2012). Programa para la Prevención y el Control del Absentismo Escolar. Memoria
- Robador Moreno, A.; Caracavilla Urquí, L.; Samsó Escolá, J.M. (2013). *Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido. Guía Geológica*. Guías Geológicas de Parques Nacionales. Anayet. 214p.
- Sanmartí, N. (2002). Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria. *Síntesis*. 382p.
- Santos, M. (2006). Evaluación formativa. Evaluación Educativa, segunda parte. *Capacitación de docentes en TIC. Comunidades para Centros Educativos*.
- Simón, J.L., Manuela Catana, M. y Poch, J. La enseñanza de la Geología en el campo: un compromiso de los Geoparques reconocidos por la Unesco. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 19 (1), 74-80
- Topping, K. (1998). Peer assessment between students in College and Universities. *Review of Educational Research*, 68(3), 249-276.
- UNESCO (2005). Guidelines and recommendations for reorienting teacher education to address sustainability. Education for Sustainable Development.
- Vilaseca, A., Bach, J. (1993). ¿Podemos evaluar el trabajo de campo? *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 1 (3) 158-167.

ANEXOS

I. Material para la actividad.

Guion salida de campo. Material para el profesor

EXCURSIÓN PINETA - LLANOS DE LA LARRI - PINETA



Imagen I: Perfil topográfico del recorrido

Ficha técnica.

- Dificultad de la ruta. Baja.
- Lugar de inicio: Parador Nacional de Pineta.
- Lugar de finalización: Parador Nacional de Pineta.
- Vuelta: Por un sendero que baja directo desde la cascada de La Larri.
- Longitud: 8500 metros aproximadamente.
- Altura máxima: 1580 m.
- Altura mínima: 1280 m.
- Desnivel positivo: 300 m.
- Desnivel negativo: 300 m.
- Tiempo aproximado: 3-4 horas.
- Presencia de agua potable en el camino: Sí (Cascadas de Cinca y La Larri).

Accesos.

Los accesos a Pineta se realizan por la localidad de Bielsa. Desde la parte alta del pueblo, se toma una carretera (HU-V- 6402), teniéndola que seguir durante 13 km.

Justo antes de llegar al *Parador de Pineta* y cruzando a la margen derecha del río Cinca, hay un gran aparcamiento (1,5 euros/día, en temporada alta; gratis el resto del año) donde poder estacionar decenas de coches; si no se quisiera abonar dicha cantidad, 100 metros mas abajo, existe un pequeño aparcamiento de 4-5 coches.

Descripción del Camino.

El camino parte desde la caseta de información del Parque Nacional situada en las inmediaciones del aparcamiento.

La ida del recorrido, hasta la cascada de La Larri, se realiza por el camino de las cascadas del Cinca, aunque la primera parte esta señalizado como el camino hacia el glaciar de La Munia, tratándose de una pista muy bien señalizada. Desde la cascada de la Larri, continua la pista hacia los Llanos de La Larri y una vez ahí se recorrerán los Llanos hasta el final para observar la que aquí se ha denominado cascada superior de La Larri.



Imagen II. Caseta de información del Parque Nacional con el indicador del camino hacia el glaciar de la Munia.

La vuelta se realiza por el mismo camino hasta que se llega hasta la Cascada de La Larri que, desde ahí, parte un camino de bajada muy pronunciado pero acondicionado en la margen derecha del barranco. También otra opción de bajada puede ser por el sendero interpretativo.



Imagen III: Mapa topográfico de la zona del itinerario. En rojo aparece marcado el itinerario y en rojo y negro el camino a seguir a la vuelta

Descripción Geológica.

El itinerario transcurre en el interior del valle de Pineta en la denominada Zona Axial.

Dada la complejidad de la región (nótese que se sitúa en una de las zonas más complejas del Pirineo), es difícil intentar dar una breve descripción de los acontecimientos geológicos que se han registrado hasta la actualidad.

En la región podemos observar dos unidades diferentes en función de la edad de los materiales: *Unidad Sur Pirenaica Central* y *Zona Axial*.

Unidad Sur Pirenaica Central: Prácticamente su totalidad de edad Mesozoica (230-65 millones de años, sin embargo no se encuentran en el registro geológico materiales de todos los pisos), aunque su piso superior comprende materiales Paleocenos (Terciario) compuesta por materiales sedimentarios.

Esta unidad está formada por mantos de corrimiento (Cotiella, Monte Perdido, Pedraforca) y se encuentra cabalgando sobre el Terciario (materiales mas jóvenes) formando un apilamiento de materiales que como consecuencia dan relieves de magnitud como puede ser el macizo de Monte Perdido (*As tres Serols*, el macizo calcáreo mas grande de Europa).

Que se produzcan estos apilamientos de material se debe muy posiblemente a la parte más inferior de la Unidad Sur Pirenaica Central, (de edad Triásica Medio y Superior, 230-220 millones de años) que dado a su comportamiento mas plástico (arcillas y yesos en su mayoría) facilitó que fuera un nivel de despegue con el paleozoico del basamento (las rocas mas antiguas de los pirineos).

Zona Axial: En ella se encuentran los materiales más antiguos de la cordillera (Edad Paleozoica, generalmente Devónico, 400 millones de años), que aparecen ampliamente metamorfoseados por el orógeno (erosionado completamente antes de la creación de los actuales Pirineos) que se produjo a finales del Paleozoico, causante también del emplazamiento de todo el material granítico que se observa en la cordillera.

Además también se observan emplazamientos de mantos de cabalgamiento (como el de Cadi o Gavarnie), posteriores a la Unidad Sur Pirenaica Central, que incluso la deforman como pasa con el manto de Monte Perdido.

No se puede olvidar que el itinerario recorre una de las grandes cabeceras de valle glaciar, por lo que todo el relieve está modelado por la acción de los hielos en tiempos recientes, pudiéndose observar la morfología en artesa del valle de Pineta además de numerosos depósitos de material arrastrados por los glaciares (morrenas).

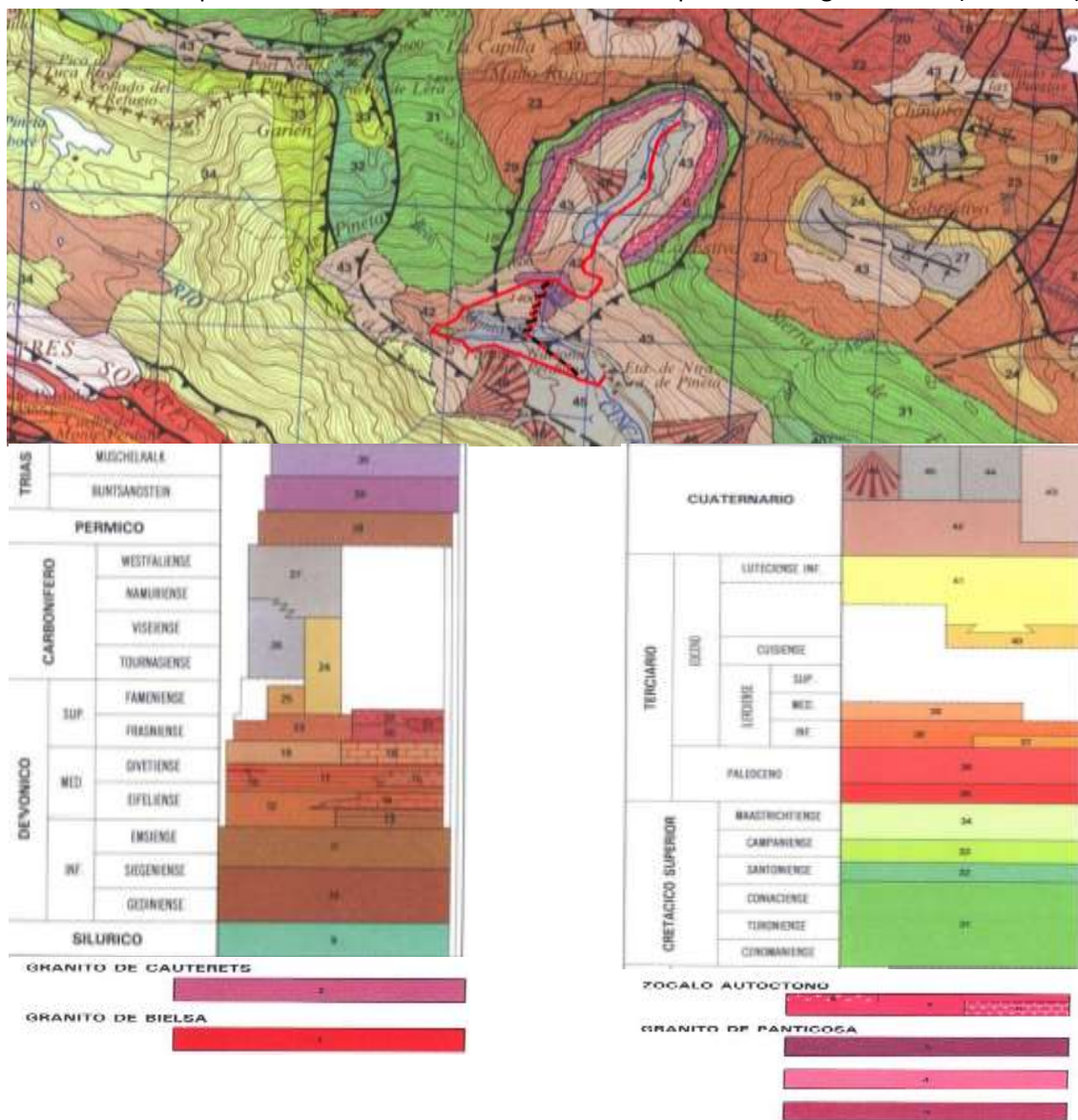


Imagen IV: Mapa geológico de la zona y columna estratigráfica de los materiales aflorantes. En rojo aparece marcado el itinerario y en rojo y negro el camino a seguir a la vuelta. Extraído de:

http://www.igme.es/internet/cartografia/cartografia/datos/magna50/jpg/d1_jpg/Editado_MAGNA50_146.jpg y modificado por Jorge Bajador Pueyo.

Itinerario.

Durante el recorrido se realizarán paradas explicativas.

Parada1: Derrubios de la Estiva (Canchales y conos de derrubios)
[Coordenadas 31T 261243 4728939]. Desde el aparcamiento, en la ladera izquierda del valle de Pineta, se observan unos grandes depósitos clásticos. Son acumulaciones de ladera continuas de material angulosos producidos por la rotura del escarpe, generalmente favorecida por los ciclos de hielo deshielo que con sus variaciones de volumen provocan tensiones en la roca que favorecen su fracturación y la creación de estos bloques llamados gelifractos.

Tienen un claro perfil cóncavo, los clastos generalmente son movilizados por la acción de la gravedad, aunque despues de grandes precipitaciones pueden moverse dando lugar a coladas.



Imagen V: Canchales y conos de derrubio de la Estiva.

Parada2: EL valle en Artesa [Coordenadas 31T 260302 4729201]. Después de un giro pronunciado hacia la derecha, a unos 20 minutos de empezar el recorrido y mirando hacia el Este, se tiene una buena panorámica de las paredes verticales y el fondo plano característico de un valle glaciar, en este caso el valle de Pineta.

La diferencia principal de un valle glaciar o en artesa (forma de “U”) con un valle fluvial (forma de “V”) es que los ríos están en contacto solo con una pequeña parte del valle (la erosión es mas localizada) mientras que un glaciar ocupa gran parte del perfil transversal, pudiendo erosionar mayor superficie horizontal.



Imagen VI: Vista del valle glaciar de Pineta.

Parada 3: Los Lapiaces de la cascada [Coordenadas: 31T 259940 4729681]. A 5 minutos de la Parada2. En el puente de la primera cascada que atraviesa el itinerario, situados en la margen izquierda, se pueden observar unos regueros bastante paralelos, esculpidos en bloques de roca caliza. A estas morfologías se les denomina lapiaces.

Son morfologías kársticas, producto de la disolución del carbonato cálcico presente en la roca caliza, a causa del agua, de ahí que se desarrollen en las zonas de máxima pendiente y prácticamente paralelos.

También en el cauce del río, justo a la altura del puente, se puede observar un tronco de árbol, paralelo a la corriente que reposa sobre materiales calcáreos. Este tronco, aparte de marcar la dirección del río con su orientación de su eje mayor, también marca un nivel de crecida de dicho río, ya que en algún momento reciente el agua tuvo que estar a dicha altura para poder depositarlo en su emplazamiento actual



Imagen VII y VIII: Desarrollo de lapiaces en roca caliza y árbol arrastrado por una crecida orientado según la dirección de la corriente.

Parada 4: Las molasas [Coordenadas: 31T 260713 4730162]. En este punto, que dista del anterior 10 minutos, se pueden observar los materiales molásicos del Triásico Inferior, Bundsandstein (250 de años) que son consecuencia de la erosión de una anterior cordillera que se levantó durante el Carbonífero (325 millones de años) y empezó a erosionarse tan pronto como se levantó depositando hasta el Triásico esta serie de materiales detríticos (arenas sobretudo) de color rojo.

El brillo característico que poseen es debido a su alto contenido en mica.



Imagen XIX: Afloramiento Triásico de arenas rojas.

Parada 5: La cascada de La Larri [Coordenadas: 31T 260876 4729972]. A tan solo 5 minutos desde la anterior parada se encuentra una espectacular cascada sobretodo porque se encuentra situada sobre los materiales molásicos rojos anteriormente descritos.

Además en este punto existe un panel informativo donde se observa el poder destructivo que pueden tener los aludes.



Imagen X: Cascada de La Larri sobre materiales Triásicos.

Los aludes son movilizaciones rápidas de nieve desarrolladas en pendientes de entre 25-50º, ya que en pendientes mayores la nieve no llega a acumularse. Pueden alcanzar velocidades superiores a los 100km/h. Se generan frecuentemente después de grandes precipitaciones nivales, que producen un exceso de nieve, sobre una zona ya con nieve existente. La existencia de capas de nieve helada por debajo de una acumulación nival proporciona planos de debilidad estructural que favorecen el deslizamiento de la acumulación mas reciente provocando el alud.

Parada 6: La morrena lateral [Coordenadas: 31T 261185 4729847]. Justo después de la cascada, (5 minutos) y a partir de un pronunciado giro a la izquierda, el camino discurre por una morrena lateral del glaciar del Cinca, hasta que se alcancen los Llanos de La Larri.

Una morrena es un depósito glaciar pobremente clasificado constituido por una gran variedad de tamaños que abarcan fragmentos de dimensiones decimétricas y hasta métricas inmersos en una matriz de grano fino, producidos por la acción de transporte de material (en este caso desde las paredes de los valles) de los glaciares en su movimiento gravitacional.

Las morrenas laterales (junto con las frontales) son paleoindicadores de la altura y la longitud que tuvieron los glaciares en diferentes periodos fríos, así, si se obtienen en el mismo valle diferentes niveles de morrenas a alturas distintas, se pueden identificar al menos los mismos niveles de altitud para el glaciar en cuestión.



Imagen XI: Depósito morrénico en las inmediaciones de los Llanos de La Larri.

Parada 7: El glaciar de Monte Perdido [Coordenadas: 31T 261050 4729976].

Antes de acceder a los Llanos de La Larri se encuentra situado un panel informativo que describe el proceso de retroceso del glaciar del Pirineo. El propio glaciar se observa parcialmente desde dicho punto.



Imagen XII: Vista del Glaciar de Monte Perdido

Parada 8: Depósitos glaciolacustres de Los Llanos de La Larri [Coordenadas: 31T 261192 4730256]. Nada mas alcanzar Los Llanos de La Larri, a la altura del camino y mirando hacia el Este aparecen estos grandes depósitos, de aspecto conglomerático, que rellenan la cabecera del valle y son producto de la acción conjunta fluvial y glaciar, siendo causados por el represamiento de la cabecera de dicho valle, a causa de la morrena lateral anteriormente descrita, provocando la colmatación de la cubeta de sobre excavación glaciar.



Imagen XIII: Depósitos glaciolacustres de La Larri.

Parada 9: La ventana tectónica de La Larri: En todo el entorno de Los Llanos de La Larri, se puede observar una estructura conocida como *ventana tectónica*.

Una *ventana tectónica* es el resultado de la acción de la erosión diferencial o de fallas normales, que provocan que en un cabalgamiento quede expuesto el material del flanco inferior (autóctono, relativamente no transportado, en este caso los materiales calcáreos del Cretácico Superior sobre, arenas del Pérmico y Triásico y las migmatitas del Zócalo) rodeados de materiales del flanco superior (en su mayoría materiales pizarrosos, de edad Devónica).

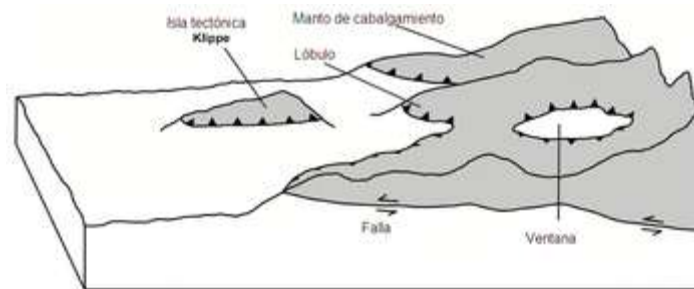


Imagen XIV: Esquema de la estructura de una ventana tectónica: Extraído de:
http://es.wikipedia.org/wiki/Ventana_tect%C3%B3nica6

En este caso ha sido la acción erosiva de un glaciar lo que ha creado esta situación.

Las laderas de la ventana tectónica forman las paredes de un valle glaciar colgado, tributario del glaciar principal (glaciar del Cinca), y en el que la erosión ha sido menor que en el principal, provocando la existencia de un salto circunstancial en altura de los dos fondos de valle, dejando al valle de La Larri unos 300 metros más alto que el valle del Cinca.

Además en dichas laderas, aflora un material singular. Se trata de las *migmatitas de La Larri*. Se trata de un material metamórfico de grado alto producido cuando ocurren procesos de fusión parcial en zonas donde ocurre metamorfismo regional, como es el caso de la orogénesis Hercínica.

Suelen presentar tanto bandas claras (leucosoma), provenientes de material cristalizado por la fusión parcial y materiales más oscuros (melancosoma).

II. Material para el cuadernillo.
Muestra de cuadernillo completo.

GEOLOGÍA DEL PARQUE NACIONAL DE ORDESA- MONTE PERDIDO



*Una historia de 400 millones
de años en 8 capítulos*

CAPITULO I. La cordillera Hercínica y Pangea.



Interpretación de Pangea

Hace unos 300 millones de años, durante el periodo Carbonífero, todas las placas continentales confluyeron, cerrando los Océanos que existían entre ellas, generando un único continente que recibió el nombre de *Pangea* (palabra proveniente del griego que significa “*Una sola tierra*”).

1

Fruto de esta colisión, se originó una gran cordillera, La Cordillera Hercínica, levantando materiales de los fondos marinos hasta alturas mayores de los 7000 metros sobre el nivel del mar.

2

Aún quedan evidencias de los materiales que conformaron esta antigua Cordillera en Asia, América, en gran parte de Europa, en los Pirineos y como no podría ser de otra manera, también están presentes en el bien Pirineos-Monte Perdido constituyendo sus materiales más antiguos.

3

CAPITULO II. Arrasamiento de la Cordillera.



Cascada de Sucarraz, sobre areniscas rocas. Valle de La Larri.

Nada más levantarse la Cordillera Hercínica esta, empezó a sufrir los efectos de la erosión, generándose amplios valles que se rellenaban con los sedimentos de los ríos, en un clima predominantemente árido. **1**

La erosión fue tan pronunciada que terminó por arrasar la cordillera.

Los frutos de este desgaste también son visibles en Parque Nacional como los depósitos de materiales provenientes de dicho fenómeno.

2

Son los sedimentos de arena color rojo que encontramos en el valle de Pineta. Este color tan llamativo es consecuencia de su exposición a las condiciones atmosféricas (oxidación) en el momento de su depósito.

3

CAPITULO III. Un mar muy calentito.



Paleointerpretación del Mar de Sobrarbe.

Después del arrasamiento por completo de esta antigua cordillera, una vez ya empezada la separación de los continentes y que Iberia se hubiera individualizado de Europa, todo el territorio que ocupan hoy en día los Pirineos, y por tanto el Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido albergaba un dominio

marino de poca profundidad cerca de la costa.

1

La característica principal de este Mar fue que era un mar de carácter Tropical, lleno de arrecifes que hoy podemos observar como fósiles en parte de las calizas que forman las paredes de los valle de Ordesa.

2

Este dominio marino, se extendió aproximadamente unos 165 millones de años, donde se sedimentaron cientos de metros de roca caliza.

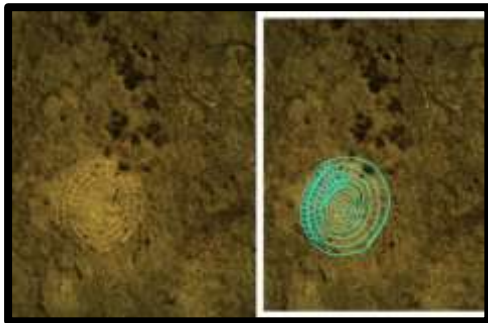
Conocemos todas las características de este mar gracias al registro fósil ubicado en dichos materiales marinos.

3

Aunque generalmente el tamaño de las especies fósiles encontradas en los materiales existentes en el Parque Nacional, son de pequeño tamaño, la información que nos dan sobre el clima y el ambiente existente cuando vivían estas especies es inmensa.

Entre las múltiples especies fósiles que se pueden reconocer en estos materiales destacan: múltiples especies de foraminíferos, especies de moluscos bivalvos, cangrejos y se ha llegado a encontrar hasta un cráneo de cocodrilo.

4

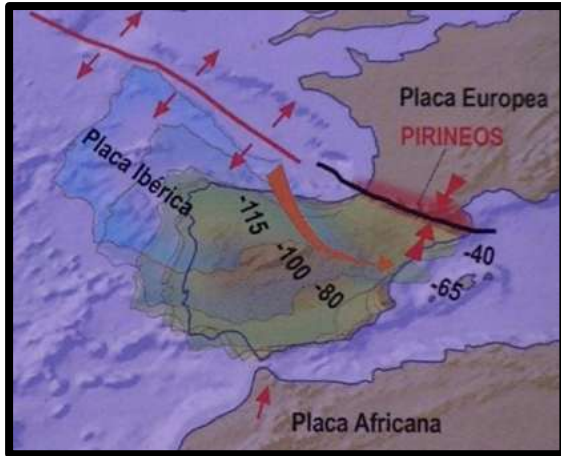


Fósil de un foraminífero (Lacazima) encontrado en el valle de Ordesa. Se estima que vivió hace 85 millones de años aproximadamente



Los resaltes en roca Caliza de las paredes del valle de Ordesa son el producto de la sedimentación durante millones de años en un mar somero.

CAPITULO IV. Se acercan se acercan. La formación de los Pirineos.



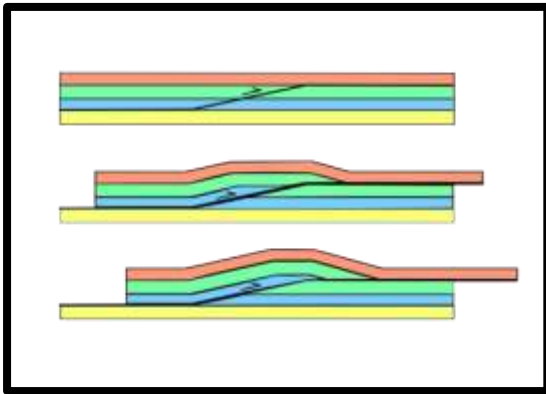
Choque de Iberia con Europa

Hace aproximadamente 80 millones de años, la placa ibérica empezó a acercarse a la placa Europea, cerrando por completo el dominio marino que persistía entre las dos placas, produciéndose la colisión de ambas placas. **1**

Efecto de este choque empezó a crearse lo que hoy conocemos como cordillera de los Pirineos, debido a la deformación y sobre apilamiento de los materiales al ser sometidos a esfuerzos compresivos **2**

Fue un proceso lento, llegándose a alargar casi 60 millones de años hasta que cesaron estos empujes. **3**

CAPITULO V. Los esfuerzos en los materiales.



Esquema de formación de un cabalgamiento

Los materiales al ser sometidos a esfuerzos compresivos, como ocurre en la creación de una Cordillera, reaccionan deformándose para acomodar toda la energía a la que están sometidos. Si el esfuerzo compresivo es de una escala superior pueden llegar a fracturarse a lo largo de superficies planas, provocando relaciones geométricas entre los bloques que son imprescindibles para conocer cómo se crean las Cordilleras.

1

Se diferencian dos grandes estructuras en los materiales cuando se someten a esfuerzos compresivos:

Pliegue es una deformación plástica, en forma de onda o arruga que sufren los materiales al someterlos a un esfuerzo compresivo

2

Falla inversa o Cabalgamiento: Cuando el esfuerzo da lugar a la fractura de los materiales por un plano, produciendo además el movimiento de uno de los dos bloques respecto al otro, se genera un apilamiento de material, que aumenta el espesor total de materiales o lo que es lo mismo, se produce una elevación del terreno.

Estos cabalgamientos, son los responsables de la altura que alcanzan las Cordilleras.

3



Pliegue anticlinal de Añisclo

CAPITULO VI. La Geomorfología



Vista del cañón de Añisclo y del
Glaciar de Monte Perdido

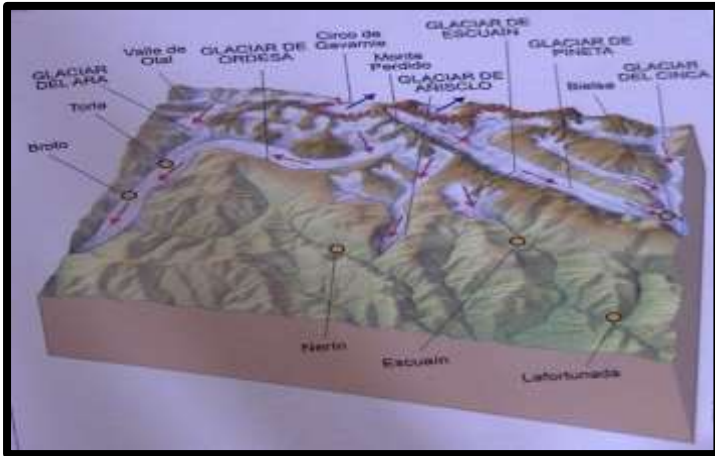
Desde que terminó la génesis de la Cordillera Pirenaica, hace unos 20 millones de años hasta la actualidad, el modelado del paisaje ha sido el proceso dominante durante todo este periodo de tiempo. **1**

Este modelado ha sido llevado a cabo gracias a los procesos de erosión, transporte y en un menor grado la sedimentación producto de la acción preferentemente de los cauces de agua y

de los glaciares que existieron y que todavía existen en el Parque Nacional

2

CAPITULO VII. Los glaciares del Parque.



Esquema de los antiguos glaciares del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido

Durante la historia de la Tierra ha habido al menos 6 grandes periodos glaciares denominados glaciaciones.

Dentro del territorio del Parque Nacional existen evidencias del último periodo Glaciar que existió en los Pirineos, y terminó hace unos 65.000 años. **1**

Durante el último periodo glaciar, la temperatura media de la Tierra fue de unos 6º C menor a la actual. Este hecho junto con la altura de los picos que se encuentran en los dominios del Parque Nacional, propició la existencia de largas lenguas glaciares que nacían a pie de los picos más altos y terminaban a una altitud cercana a los 900 metros en la vertiente sur. **2**

En la vertiente española, dentro del Parque Nacional, se reconocen 5 sectores donde el glaciario alcanzó un desarrollo importante coincidiendo en la actualidad con los principales valles del Parque: Valle del Ara, Valle de Ordesa, Valle de Añisclo, Valle de Escuaín, Valle de Pineta

3

Un glaciar es una gruesa capa de hielo originada por la acumulación y compactación de la nieve, que fluye lentamente a lo largo de los valles.

La acción erosiva de los glaciares, debido a su flujo a lo largo de los valles, es mayor que la de los ríos, lo que genera los valles en forma de “U” una vez que el glaciar ha desaparecido, gracias al mayor poder erosivo, mayor volumen y por consiguiente, mayor superficie de contacto del hielo frente al agua. Este fenómeno es fácil de reconocer en los valles de Ordesa o Pineta, que albergaron glaciares de más de 30 kilómetros.

Los glaciares se originan por acumulación de hielo y nieve en la cabecera de los valles, esta acumulación, y su consiguiente sobrepeso, provoca una depresión en las cabeceras de los valles de forma circular, con grandes paredes verticales que se denomina circo.

En el fondo de los circos, una vez retirados los hielos, pueden existir lagos generados por el almacenamiento del agua fundida del extinto glaciar que se denominan ibones.

5



Circo de Pineta

A parte de la propia acción erosiva, los glaciares transportan materiales que son arrancados de las paredes y del fondo de los valles. Todo este material, es depositado formando cordones alineados denominados morrenas.

Estas morrenas pueden ser laterales, situadas en los costados de los glaciares, o frontales cuando se encuentran en el frente de los glaciares.

En determinadas ocasiones las morrenas laterales se depositan en la confluencia de un valle afluente y el valle principal, todo este material depositado puede formar una presa natural, impidiendo la desembocadura del río afluente en el principal y formando un pequeño lago. Este fenómeno es observable en la confluencia del valle de Pineta con el valle de La Larri, donde se generó un lago de dichas características fruto de la morrena lateral del glaciar del Cinca.

6



**Morrena glaciar en la entrada al
valle de La Larri**

Son muchas las evidencias del último periodo glaciario dentro del Parque Nacional, pero quizás la más importante sea el propio Glaciar de Monte Perdido en el valle de Pineta, que se encuentra en continua recesión y que actualmente solo posee unas 45 Hectáreas de superficie, medida ínfima si se compara con los más de 40 kilómetros que tuvo de longitud en su máximo registrado. **7**



Valle de Pineta, con su morfología
glaciar en forma de "U"

CAPITULO VIII. El karst.



Garganta de Escuaín

Una gran parte de los materiales que conforman el Parque Nacional son Calizas, consecuencia de los más de 165 millones de años donde toda esta región fue un mar tropical.

La roca caliza posee una cualidad que la hace especial. Al estar compuesta casi en su totalidad por CaCO_3 se disuelve en contacto con el agua.

Este proceso que es reversible (en condiciones apropiadas puede volver a precipitar CaCO_3), y a sus formas de relieve asociadas recibe el nombre de Karst. **1**

Dentro de los límites del Parque Nacional el karst se desarrolla de manera excepcional, debido al gran espesor de materiales karstificables que existen en los dominios del bien, producto del apilamiento y repetición de series de calizas gracias a la acción de los cabalgamientos como se ha mencionado anteriormente. No hay que olvidar que el Macizo de As tres Serols es el macizo calcáreo (de roca Caliza) más alto de toda Europa. Además el Karst es responsable de algunos de los más espectaculares y llamativos paisajes del Parque y fue también uno de los motivos para que la UNESCO lo inscribiera en la lista de Patrimonio Mundial. **2**

El karst se puede dividir en dos grandes grupos:

ExoKarst de superficie: El modelado de gran parte del relieve del Parque está condicionado por los fenómenos kársticos. **3**

Los lapiaces, son acanaladuras, surcos o depresiones sobre roca caliza de varios centímetros a favor generalmente de planos de fractura que favorecen el curso del agua aumentando la velocidad de disolución en las zonas afectadas.

Las dolinas son depresiones de forma circular formadas por la progresiva disolución de calizas o por el hundimiento de cavidades cercanas a la superficie.

Hay que destacar, por su magnitud y su belleza, los cañones fluvio-kársticos como los de Añisclo y Escuaín donde el proceso de disolución nos ha dejado cauces completamente encajados bordeados de espectaculares paredes de decenas de metros de altura. **4**

EndoKarst o karst subterráneo: Conjunto de todas las galerías y cuevas subterráneas producto de la disolución de la roca caliza.

En muchos sectores del Parque Nacional no existen cursos de agua superficial, pero por el contrario son innumerables los conductos galerías y cuevas subterráneas por donde discurre el agua a través de los materiales karstificables. Esta agua subterránea puede volver a salir a la superficie a través de fuentes de manantiales o surgencias, como la de la Fuen Blanca en el sector de Añisclo que hace aumentar considerablemente el caudal del río Bellos. **5**

Relacionado con este fenómeno está el escaso número de ibones existentes, en el Parque Nacional de Ordesa Monte Perdido. Al ser un material que se disuelve tan fácilmente dificulta la proliferación de ibones, y algunos de ellos son la entrada a sistemas kársticos de magnitud, como ocurre con el ibón helado de Monte Perdido que alimenta la cascada de Gavarnie en la vertiente francesa del Pirineo. **6**



Gran cascada de Gavarnie

Un aspecto peculiar de todo este EndoKarst, es que debido a su desarrollo a gran altitud (llegando a situarse por encima de los 3000 m) existen cuevas que en su interior albergan hielo perpetuo. Se han localizado 30 cuevas y simas que contienen hielo en su interior y algunos estudios sugieren que dicho hielo es un hielo formado hace cientos o miles de años. La gruta más conocida es la Espluca Negra o Gruta de Casteret, situada entre el refugio de Góriz y la Brecha de Rolando. **7**



Entrada a la gruta helada de Casteret

Sobre las nubes que permanecen eternamente cubriendo la cima del Monte llamado Perdido, en uno de los macizos montañosos más antiguos del planeta Tierra, se alza desde entonces un maravilloso palacio que sólo algunos elegidos con el don de la Segunda Vista han podido contemplar. Ninguna boca humana ha podido pronunciar las palabras que lo describirían, ni ninguna mano de artista ha podido trazar siquiera un bosquejo de su magnificencia. Aquellos que del fastuoso prodigio han tenido conocimiento, hablan del brillo del cristal más puro, magníficos jardines cuyos dibujos atrevidos han sido trazados por un mágico compás; más cercanos a nuestros días, hay quien ha vuelto insistir tratando de encontrar una certera descripción, sin conseguir sino un reflejo como el que percibe en su mente el ciego que conoce un cuadro con sus dedos: Maravillosas torres, resplandecientes almenas, radiantes frontispicios y relucientes columnas.

Extraído de: "Atland, el viejo de las Tumbres". Thema Glera

Plantilla de cuadernillo para completar

PATRIMONIO MUNDIAL

PIRINEOS- MONTE PERDIDO



*Una historia de 400 millones
de años en 8 capítulos*

CAPITULO I. La cordillera Hercínica y Pangea.



Interpretación de Pangea

CAPITULO II. Arrasamiento de la Cordillera.



Cascada de Sucarraz, sobre areniscas rocas. Valle
de La Larri.

CAPITULO III. Un mar muy calentito.



Paleointerpretación del Mar de Sobrarbe.



**Fósil de un foraminífero (Lacazima)
encontrado en el valle de Ordesa. Se estima
que vivió hace 85 millones de años
aproximadamente**



**Los resaltes en roca Caliza de las paredes del valle
de Ordesa son el producto de la sedimentación
durante millones de años en un mar somero.**

CAPITULO IV. *Se acercan se acercan.* La formación de los Pirineos.



Choque de Iberia con Europa

CAPITULO V. Los esfuerzos en los materiales.

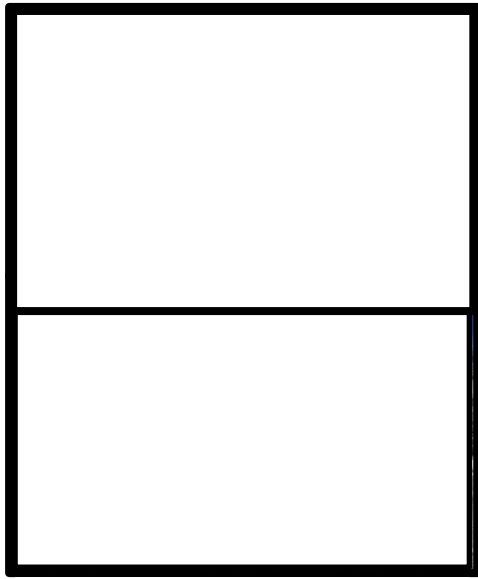


Esquema de formación de un cabalgamiento

[illegible][illegible]

Pliegue anticlinal de Añisclo

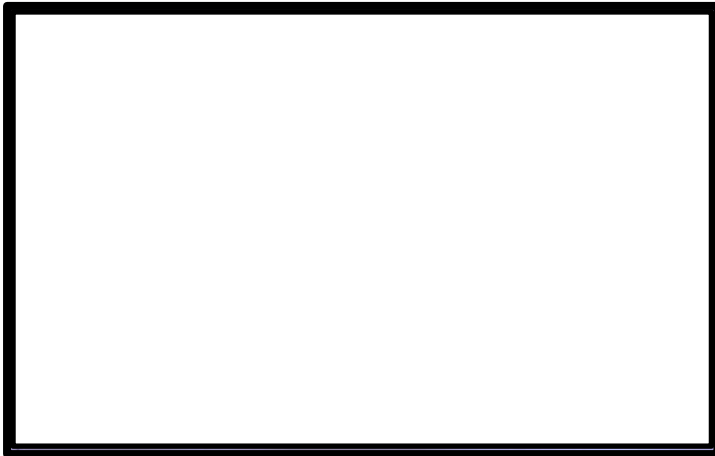
CAPITULO VI. La Geomorfología



Vista del cañón de Añisclo y del Glaciar de Monte Perdido

[illegible]

CAPITULO VII. Los glaciares del Parque.



Esquema de los antiguos glaciares del Parque Nacional de
Ordesa y Monte Perdido



Circo de Gavarnie

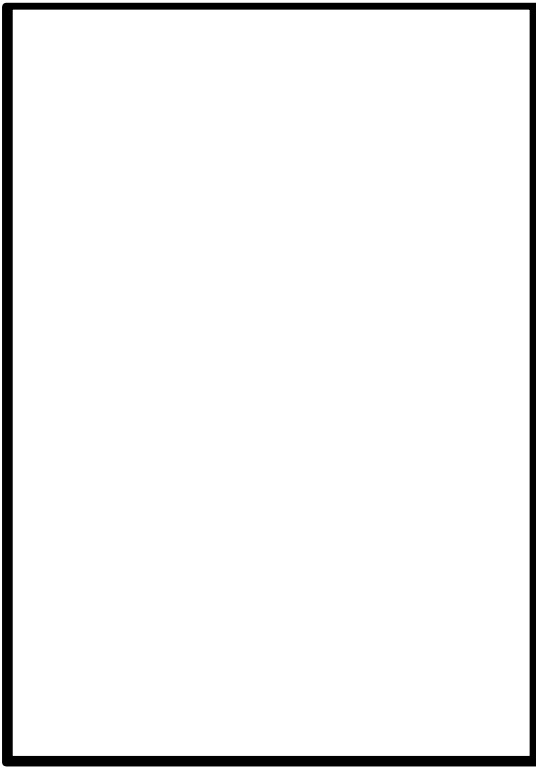


**Morrena glaciar en la entrada al
valle de La Larri**



Valle de Pineta, con su morfología
glaciar en forma de "U"

CAPITULO VIII. El karst.

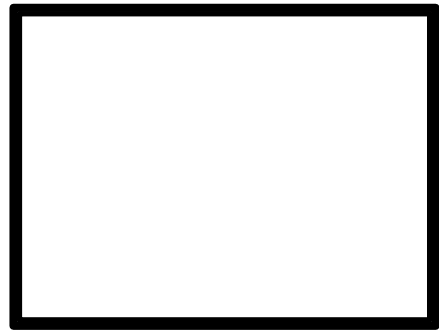


Garganta de Escuaín

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page. There is no handwriting or other markings on the paper.[illegible]



Gran cascada de Gavarnie



Entrada a la gruta helada de Casteret

Sobre las nubes que permanecen eternamente cubriendo la cima del Monte llamado Perdido, en uno de los macizos montañosos más antiguos del planeta Tierra, se alza desde entonces un maravilloso palacio que sólo algunos elegidos con el don de la Segunda Vista han podido contemplar. Ninguna boca humana ha podido pronunciar las palabras que lo describirían, ni ninguna mano de artista ha podido trazar siquiera un bosquejo de su magnificencia. Aquellos que del fastuoso prodigio han tenido conocimiento, hablan del brillo del cristal más puro, magníficos jardines cuyos dibujos atrevidos han sido trazados por un mágico compás; más cercanos a nuestros días, hay quien ha vuelto insistir tratando de encontrar una certera descripción, sin conseguir sino un reflejo como el que percibe en su mente el ciego que conoce un cuadro con sus dedos: Maravillosas torres, resplandecientes almenas, radiantes frontispicios y relucientes columnas.

Extraído de: "Atlant, el viejo de las Tumbres". Thema Glera

Material para entregar recortado al alumnado.

Hace unos 300 millones de años, durante el periodo Carbonífero, todas las placas continentales confluyeron, cerrando los Océanos que existían entre ellas, generando un único continente que recibió el nombre de *Pangea* (palabra proveniente del griego que significa "*Una sola tierra*").

1

Fruto de esta colisión, se originó una gran cordillera, La Cordillera Hercínica, levantando materiales de los fondos marinos hasta alturas mayores de los 7000 metros sobre el nivel del mar.

2

Aún quedan evidencias de los materiales que conformaron esta antigua Cordillera en Asia, América, en gran parte de Europa, en los Pirineos y como no podría ser de otra manera, también están presentes en el bien Pirineos-Monte Perdido constituyendo sus materiales más antiguos.

3

Nada más levantarse la Cordillera Hercínica, esta empezó a sufrir los efectos de la erosión, generándose amplios valles que se rellenaban con los sedimentos de los ríos, en un clima predominantemente árido.

1

La erosión fue tan pronunciada que terminó por arrasar la cordillera.

Los frutos de este desgaste también son visibles en el bien Pirineos-Monte Perdido como los depósitos de materiales provenientes de dicho fenómeno. **2**

Son los sedimentos de arena color rojo que encontramos en el valle de Pineta. Este color tan llamativo es consecuencia de su exposición a las condiciones atmosféricas (oxidación) en el momento de su depósito.

3

Después del arrasamiento por completo de esta antigua cordillera, una vez ya empezada la separación de los continentes y que Iberia se hubiera individualizado de Europa, todo el territorio que ocupan hoy en día los Pirineos, y por tanto el bien Pirineos-Monte Perdido albergaba un dominio marino de poca profundidad cerca de la costa. **1**

La característica principal de este Mar fue que era un mar de carácter Tropical, lleno de arrecifes que hoy podemos observar como fósiles en parte de las calizas que forman las paredes de los valles principales del bien Pirineos-Monte Perdido. **2**

Este dominio marino, se extendió aproximadamente unos 165 millones de años, donde se sedimentaron cientos de metros de roca caliza.

Conocemos todas las características de este mar gracias al registro fósil ubicado en dichos materiales marinos. **3**

Aunque generalmente el tamaño de las especies fósiles encontradas en los materiales existentes en el bien Pirineos-Monte Perdido son de pequeño tamaño, la información que nos dan sobre el clima y el ambiente existente cuando vivían estas especies es inmensa.

Entre las múltiples especies fósiles que se pueden reconocer en estos materiales destacan: múltiples especies de foraminíferos, especies de moluscos bivalvos, cangrejos y se ha llegado a encontrar hasta un cráneo de cocodrilo.

4

Hace aproximadamente 80 millones de años, la placa ibérica empezó a acercarse a la placa Europea, cerrando por completo el dominio marino que persistía entre las dos placas, produciéndose la colisión de ambas placas. **1**

Efecto de este choque empezó a crearse lo que hoy conocemos como cordillera de los Pirineos, debido a la deformación y sobre apilamiento de los materiales al ser sometidos a esfuerzos compresivos **2**

Fue un proceso lento, llegándose a alargar casi 60 millones de años hasta que cesaron estos empujes. **3**

Los materiales al ser sometidos a esfuerzos compresivos, como ocurre en la creación de una Cordillera, reaccionan deformándose para acomodar toda la energía a la que están sometidos. Si el esfuerzo compresivo es de una escala superior pueden llegar a fracturarse a lo largo de superficies planas, provocando relaciones geométricas entre los bloques que son imprescindibles para conocer cómo se crean las Cordilleras.

1

Se diferencian dos grandes estructuras en los materiales cuando se someten a esfuerzos compresivos:

Pliegue es una deformación plástica, en forma de onda o arruga que sufren los materiales al someterlos a un esfuerzo compresivo

2

Falla inversa o Cabalgamiento: Cuando el esfuerzo da lugar a la fractura de los materiales por un plano, produciendo además el movimiento de uno de los dos bloques respecto al otro, se genera un apilamiento de material, que aumenta el espesor total de materiales o lo que es lo mismo, se produce una elevación del terreno.

Estos cabalgamientos, son los responsables de la altura que alcanzan las Cordilleras.

3

Desde que terminó la génesis de la Cordillera Pirenaica, hace unos 20 millones de años hasta la actualidad, el modelado del paisaje ha sido el proceso dominante durante todo este periodo de tiempo. **1**

Este modelado ha sido llevado a cabo gracias a los procesos de erosión, transporte y en un menor grado la sedimentación producto de la acción preferentemente de los cauces de agua y de los glaciares que existieron y que todavía existen en el bien Pirineos Monte-Perdido. **2**

Durante la historia de la Tierra ha habido al menos 6 grandes periodos glaciares denominados glaciaciones.

Dentro del territorio del bien Pirineos-Monte Perdido existen evidencias del último periodo Glaciar que existió en los Pirineos, que terminó hace unos 65.000 años. **1**

Durante el último periodo glaciar, la temperatura media de la Tierra fue de unos 6º C menor a la actual. Este hecho junto con la altura de los picos que se encuentran en los dominios del bien Pirineos-Monte Perdido, propició la existencia de largas lenguas glaciares que nacían a pie de los picos más altos y terminaban a una altitud cercana a los 900 metros en la vertiente sur. **2**

En la vertiente española, dentro del bien Pirineos-Monte Perdido se reconocen 5 sectores donde el glaciario alcanzó un desarrollo importante coincidiendo en la actualidad con los principales valles del Parque: Valle del Ara, Valle de Ordesa, Valle de Añisclo, Valle de Escuaín, Valle de Pineta **3**

Un glaciar es una gruesa capa de hielo originada por la acumulación y compactación de la nieve, que fluye lentamente a lo largo de los valles.

La acción erosiva de los glaciares, debido a su flujo a lo largo de los valles, es mayor que la de los ríos, lo que genera los valles en forma de “U” una vez que el glaciar ha desaparecido, gracias al mayor poder erosivo, mayor volumen y por consiguiente, mayor superficie de contacto del hielo frente al agua. Este fenómeno es fácil de reconocer en los valles de Ordesa o Pineta, que albergaron glaciares de más de 30 kilómetros. **4**

Los glaciares se originan por acumulación de hielo y nieve en la cabecera de los valles, esta acumulación, y su consiguiente sobrepeso, provoca una depresión en las cabeceras de los valles de forma circular, con grandes paredes verticales que se denomina circo.

En el fondo de los circos, una vez retirados los hielos, pueden existir lagos generados por el almacenamiento del agua fundida del extinto glaciar que se denominan ibones.

A parte de la propia acción erosiva, los glaciares transportan materiales que son arrancados de las paredes y del fondo de los valles. Todo este material, es depositado formando cordones alineados denominados morrenas.

Estas morrenas pueden ser laterales, situadas en los costados de los glaciares, o frontales cuando se encuentran en el frente de los glaciares.

En determinadas ocasiones las morrenas laterales se depositan en la confluencia de un valle afluente y el valle principal, todo este material depositado puede formar una presa natural, impidiendo la desembocadura del río afluente en el principal y formando un pequeño lago. Este fenómeno es observable en la confluencia del valle de Pineta con el valle de La Larri, donde se generó un lago de dichas características fruto de la morrena lateral del glaciar del Cinca.

Son muchas las evidencias del último periodo glaciar dentro del bien Pirineos-Monte Perdido, pero quizás la más importante sea el propio Glaciar de Monte Perdido en el valle de Pineta, que se encuentra en continua recesión y que actualmente solo posee unas 45 Hectáreas de superficie, medida ínfima si se compara con los más de 40 kilómetros que tuvo de longitud en su máximo registrado. **7**

Una gran parte de los materiales que conforman el bien Pirineos Monte Perdido son Calizas, consecuencia de los más de 165 millones de años donde toda esta región fue un mar tropical.

La roca caliza posee una cualidad que la hace especial. Al estar compuesta casi en su totalidad por CaCO_3 se disuelve en contacto con el agua.

Este proceso que es reversible (en condiciones apropiadas puede volver a precipitar CaCO_3), y a sus formas de relieve asociadas recibe el nombre de Karst. **1**

Dentro de los límites del bien Pirineos - Monte Perdido el karst se desarrolla de manera excepcional, debido al gran espesor de materiales karstificables que existen en los dominios del bien, producto del apilamiento y repetición de series de calizas gracias a la acción de los cabalgamientos como se ha mencionado anteriormente. No hay que olvidar que el Macizo de As tres Serols es el macizo calcáreo (de roca Caliza) más alto de toda Europa. Además el Karst es responsable de algunos de los más espectaculares y llamativos paisajes del Parque y fue también uno de los motivos para que la UNESCO lo inscribiera en la lista de Patrimonio Mundial. **2**

El karst se puede dividir en dos grandes grupos:

ExoKarst de superficie: El modelado de gran parte del relieve del Parque está condicionado por los fenómenos kársticos. **3**

Los lapiaces, son acanaladuras, surcos o depresiones sobre roca caliza de varios centímetros a favor generalmente de planos de fractura que favorecen el curso del agua aumentando la velocidad de disolución en las zonas afectadas.

Las dolinas son depresiones de forma circular formadas por la progresiva disolución de calizas o por el hundimiento de cavidades cercanas a la superficie.

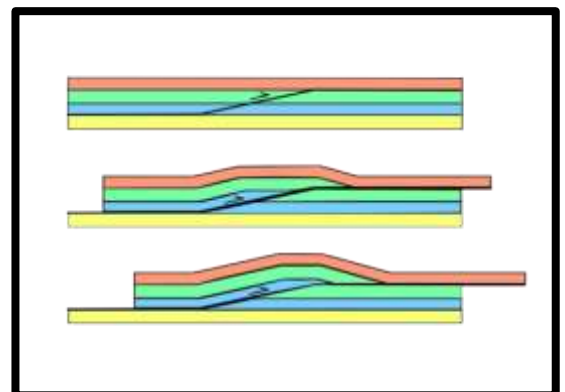
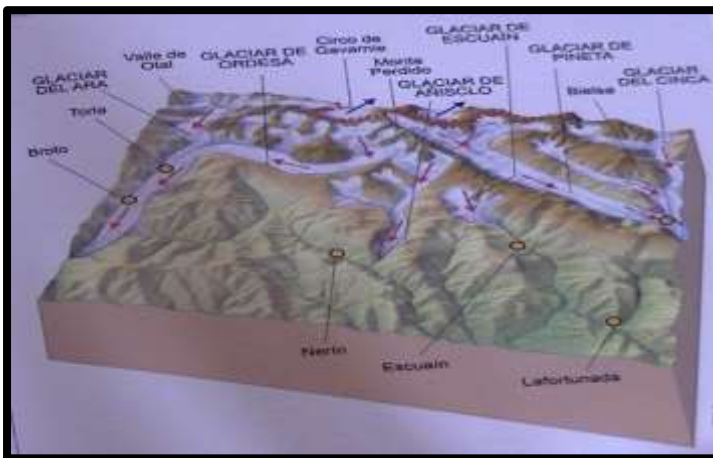
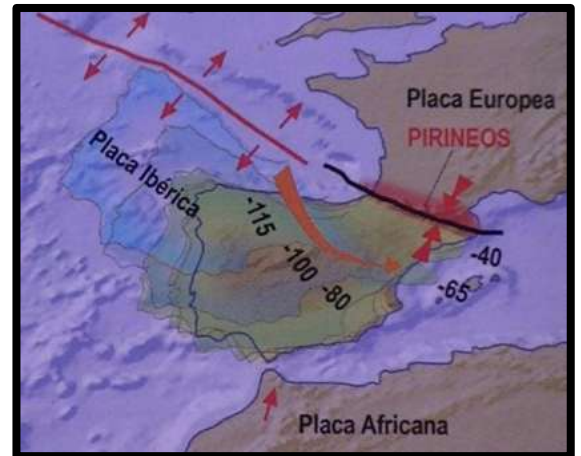
Hay que destacar, por su magnitud y su belleza, los cañones fluvio-kársticos como los de Añisclo y Escuaín donde el proceso de disolución nos ha dejado cauces completamente encajados bordeados de espectaculares paredes de decenas de metros de altura. **4**

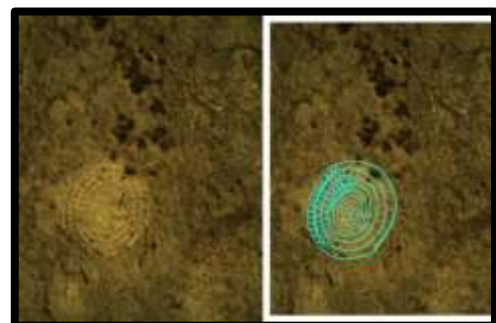
EndoKarst o karst subterráneo: Conjunto de todas las galerías y cuevas subterráneas producto de la disolución de la roca caliza.

En muchos sectores del bien Pirineos-Monte Perdido no existen cursos de agua superficial, pero por el contrario son innumerables los conductos galerías y cuevas subterráneas por donde discurre el agua a través de los materiales karstificables. Esta agua subterránea puede volver a salir a la superficie a través de fuentes de manantiales o surgencias, como la de la Fuen Blanca en el sector de Añisclo que hace aumentar considerablemente el caudal del río Bellos. **5**

Relacionado con este fenómeno está el escaso número de ibones existentes, tanto en la vertiente española como en la francesa. Al ser un material que se disuelve tan fácilmente dificulta la proliferación de ibones, y algunos de ellos son la entrada a sistemas kársticos de magnitud, como ocurre con el ibón helado de Monte Perdido que alimenta la cascada de Gavarnie en la vertiente francesa. **6**

Un aspecto peculiar de todo este EndoKarst, es que debido a su desarrollo a gran altitud (llegando a situarse por encima de los 3000 m) existen cuevas que en su interior albergan hielo perpetuo. Se han localizado 30 cuevas y simas que contienen hielo en su interior y algunos estudios sugieren que dicho hielo es un hielo formado hace cientos o miles de años. La gruta más conocida es la Espluca Negra o Gruta de Casteret, situada entre el refugio de Góriz y la Brecha de Rolando. **7**





III Material de evaluación.

A rellenar por el alumno.

CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD DOCENTE

(A rellenar por el alumnado)

Actividad: _____

Curso: _____

Complete el siguiente cuestionario marcando sólo una casilla por pregunta y conociendo que el valor numérico 1 equivale al menor grado de satisfacción y el valor numérico 5 equivale al mayor grado de satisfacción.

Pregunta	Respuesta				
	1	2	3	4	5
¿Consideras adecuados los contenidos programados para el curso seleccionado?					
¿Consideras apropiados los objetivos didácticos a la tu para el curso seleccionado					
¿Crees conveniente las actividades programadas?					
¿Cuál es tu grado de satisfacción con las actividades previas?					
¿Cuál es tu grado de satisfacción con la salida de campo?					
¿Cuál es tu grado de satisfacción con la actividad posterior?					
¿Crees conveniente la secuenciación de actividades que se ha seguido?					
¿Consideras adecuados los materiales empleados en las actividades?					
¿Estás satisfecho con la labor del profesor?					
¿Ha sido capaz de transmitir correctamente los contenidos del proyecto?					
¿El profesor ha sido capaz de resolver las dudas del alumnado?					

A rellenar por el docente.

CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD DOCENTE

(A rellenar por el profesorado)

Actividad:

Curso:

Complete el siguiente cuestionario marcando sólo una casilla por pregunta y conociendo que el valor numérico 1 equivale al menor grado de satisfacción y el valor numérico 5 equivale al mayor grado de satisfacción.

Pregunta	Respuesta				
	1	2	3	4	5
¿Los alumnos han alcanzado los objetivos marcados?					
Los contenidos eran apropiados para el rango de edad					
¿Ha sido una actividad motivadora para el alumnado?					
Indica tu grado de satisfacción, como docente, con las actividades previas					
Indica tu grado de satisfacción, como docente, con la salida de campo					
Indica tu grado de satisfacción, como docente, con la actividad posterior,					
¿Estás satisfecho con tu labor como docente?					
Indica el grado de participación del alumnado					
El alumnado ha sido capaz de asimilar los contenidos impartidos					

¿Qué aspectos resaltarías de esta actividad? _____

Qué aspectos te han parecido más negativos de esta actividad y cómo los cambiarías? _____

[illegible]